TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

64. BINDS 1. HÆFTE

KØBENHAVN

1960

26 AUG 1960

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 18 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 4,00 kr.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V.

General-Register til Tidsskrift for Planteavl kan købes til følgende priser: 1.-20. bind 2,00 kr., 21.-40. bind 3,00 kr. og 41.-60. bind 10,00 kr.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Luna 5614.

Om gødskningens indflydelse på græsmarksafgrødernes mineralstofindhold

Ved Åage Henriksen

594. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Med henblik på det stigende antal tilfælde af græstetani (*hypomagnesæmi*) og andre forstyrrelser i mineralstofskiftet hos græssende kvæg blev der i årene fra 1955 til 1957 gennemført en række undersøgelser til belysning af gødskningens indflydelse på græsmarksafgrødernes indhold af mineralstoffer. Markforsøgene blev gennemført ved Statens Marskforsøg i Højer, analysearbejdet på Statens Planteavls-Laboratorium i Vejle. Resultaterne meddeles i nærværende beretning, der er udarbejdet af afdelingsbestyrer *Aage Henriksen*, Vejle, med bistand af forstander *Viggo Nielsen*, Højer.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

Det har længe været kendt, at en række mineralstoffer er nødvendige for husdyrenes liv og trivsel. Selvom de mængder, hvori disse forskellige mineralstoffer indgår i dyrelegemet, er vidt forskellige, varierende fra nogle få milligram til flere kilo, er de alle lige uundværlige, forsåvidt som mangel på blot et af de livsvigtige stoffer giver sig udslag i mere eller mindre udprægede sygdomstilstande, i sværere tilfælde endog ofte med døden til følge.

En af de mangelsygdomme hos kvæg, som i de senere år har fået større og større udbredelse såvel herhjemme som i udlandet, er den såkaldte græstetani. Sygdommen betegnes nu i almindelighed som hypomagnesæmi, hvorved forstås en tilstand, der er karakteriseret ved et lavt magnesiumindhold i blodet, men som dækker over andre sygdomme med samme årsag, for eksempel laktationstetani. Da nærværende beretning imidlertid kun omhandler problemer i forbindelse med hypomagnesæmi hos græssende kvæg, vil betegnelsen græstetani blive anvendt i det følgende.

Græstetani synes første gang at være beskrevet herhjemme af *Cleemann* (1932), men først i de senere år er det tydeligt, at sygdommen har fået større udbredelse. I foråret 1955 optrådte græstetani således flere steder i landets sydvestlige egne, medens der i de følgende år er forekommet tilfælde spredt over hele landet. Da sygdommens symptomatologi og behandling fornylig er udførlig omtalt af *Simesen* (1957), skal der her kun refereres enkelte hovedpunkter.

Græstetani optræder hyppigst hos højtydende nykælvere i de første uger efter udbindingen, men kan også optræde hos kvier og stude, specielt når græsset er meget frodigt. De første symptomer på sygdommen er i regelen ophørt ædelyst, nervøsitet samt et ejendommeligt stirrende blik og stive bevægelser. Ved sværere angreb optræder voldsomme krampeanfald med lammelser ind imellem, og denne tilstand får ofte dødelig udgang, hvis behandling med injektion af magnesiumopløsning ikke omgående iværksættes.

Ved undersøgelse af blod fra angrebne dyr påvises altid lavt magnesiumindhold – 0.1 – 1.2 mg Mg pr. 100 ml blod – mod normalt 1.8 – 3.2 mg Mg pr. 100 ml blod hos sunde dyr. Blodets calciumindhold ligger i regelen også lavt hos angrebne dyr, medens fosforindholdet synes uden sammenhæng med sygdommen.

Da græstetani således er associeret med lave Mg-værdier i blodet og kan helbredes ved tilførsel af magnesium, ville det være mest nærliggende at søge sygdommens årsag i utilstrækkelige magnesiumtilførsler med foderet. Eksperimentelt har det da også vist sig muligt at fremkalde hypomagnesæmi ved i længere tid at holde magnesiumtilførslen nede på minimale værdier (*Breirem, Ender, Halse* og *Slagsvold,* 1949); men på den anden side har det i talrige tilfælde vist sig, at græstetani har optrådt hos kvæg på græsmarker, hvis magnesiumindhold ved normal afgræsningsration skulle give kreaturerne en daglig magnesiumtilførsel, som lå betydelig over det minimale behov. Her spiller sikkert det forhold ind, at magnesium ikke resorberes særligt effektivt; men den omstændighed, at dyrene ofte kan have lavt magnesiumindhold i blodet uden at vise sygdomstegn, tyder på, at der skal een eller måske flere udløsende faktorer til for at bringe sygdommen til udbrud. I de senere år har forskere fra flere lande, specielt

Holland, Belgien og England, arbejdet intensivt på at finde frem til disse udløsende faktorer, og selv om problemerne deromkring endnu ikke kan betragtes som endeligt klarlagte, er der dog fundet visse holdepunkter.

Sjollema satte allerede i begyndelsen af 30-erne græstetaniens opståen i forbindelse med en »forgiftningsfaktor«, fremkaldt af det hurtigtvoksende græs' høje protein- og nitratindhold. *Hoflund* (1949) fremsatte overensstemmende hermed den teori, at ammoniak fra nedbrydningen af proteinstoffer i vommen absorberes, fremkalder alkalose i blodet, og som følge deraf nedsætter ionisationen af calcium og magnesium. Den kendsgerning, at sygdommen kun optræder hos drøvtyggere, og at der sædvanligvis kun er få angrebne dyr indenfor en flok, støtter teorien, og andre forskere er ligeledes af den opfattelse, at det udløsende moment er en fordøjelsesforstyrrelse, fremkaldt ved opsugning af giftige stoffer. Imidlertid foreligger der hidtil ingen beviser for disse teorier.

Da græstetani navnlig optræder i lande, hvor man er gået over til mere rationel græsmarksdrift, og sygdommen iøvrigt er taget i hyppighed parallelt med intensiveringen af landbruget, har en væsentlig del af de senere års undersøgelser koncentreret sig om gødskningens indflydelse på græsafgrødernes mineralstofsammensætning, kombineret med observationer over antal tilfælde af græstetani hos kvæget på de undersøgte arealer. Sådanne undersøgelser er blandt andet udført af *Verdeyen* (1952), som fandt, at forholdet milliækvivalenter K/(Ca + Mg) altid var meget højt i tetanifremkaldende græsafgrøder. *Verdeyen* angiver på basis af sine undersøgelser, at der er fare for græstetani, når det nævnte forhold er over 2.20, medens der er mindre fare, når forholdet ligger under denne værdi. Disse resultater er senere blevet bekræftet af *Kemp* og *t'Hart* (1957), som sammenlignede mineralsammensætningen af græs fra marker uden og med tilfælde af græstetani. I græsprøver fra 170 arealer, hvor græstetani ikke forekom, fandtes forholdet K/(Ca + Mg) til 1.67, medens prøver fra 100 arealer, hvor græstetani forekom, viste et K/(Ca + Mg)-forhold på 2.37. Her var kaliumindholdet iøvrigt højere, men indholdet af calcium og natrium lavere end i prøverne fra arealer uden græstetani. Indholdet af råprotein, magnesium, fosfor,

chlorid og sulfat var omtrent ens i de to grupper. Det fremgår således af undersøgelserne, at forholdet mækv. K/(Ca + Mg) i græstørstoffet har indflydelse på forekomsten af græstetanitilfælde, og indflydelsen bliver naturligvis størst, hvor der ikke gives tilskudsfoder til de græssende dyr.

Rent eksperimentelt er det gennem engelske forsøg (*Allcroft, Parr* et al., 1954) påvist, at kraftig gødskning af græsmarkerne øger risikoen for græstetani, hvis der ikke samtidig tilføres magnesium. *Simesen* (1957) beskriver 13 tilfælde af græstetani på en gård med ca. 100 malkekøer, hvor man – efter nedskæring af græsarealet – gødede særlig stærkt for at forøge udbyttet på det reducerede areal. De angrebne dyr befandt sig her hovedsagelig i en gruppe med så lav mælkeydelse, at der ikke gaves kraftfodertilskud.

Da der i årene fremover sikkert vil ske en yderligere stigning i anvendelsen af kunstgødning på vore græsarealer, må det befrygtes, at græstetani vil få en stigende udbredelse i takt med den øgede gødningsanvendelse. Det er derfor af interesse i praksis at få belyst, hvorledes gødningerne, enkeltvis og i kombination, påvirker græsmarksafgrødernes mineralstofindhold med særligt henblik på forholdet mellem kalium og calcium + magnesium. Men man må på forhånd gøre sig klart, at hele dette spørgsmål ikke kan besvares eengyldigt ud fra undersøgelser på en enkelt lokalitet og i marker med en blandet bestand af græsmarksplanter. Dette er en simpel følge af den kendsgerning, at grundstofferne i de anvendte gødninger ikke er de eneste faktorer, som påvirker mineralstofindholdet i en græsafgrøde. Jordbundsforholdene, her i første række jordens indhold af plantetilgængelige næringsstoffer, græsmarkens botaniske sammensætning, klimaet og tidspunktet for gødningsudbringningen er også i høj grad medbestemmende for, hvilke ændringer i mineralstofindholdet en given mængde af et gødningsstof frembringer.

Til illustration af jordbundsforholdenes indflydelse kan anføres resultater af undersøgelser, gennemført af Foreningen af jydske Landboforeningers Græsmarkssektion (beretningen for 1945). I græsafgrøder fra 3 forsøg på jorder uden fosforsyremangel fandtes et gennemsnitligt fosforsyreindhold på 0.88 pct. P_2O_5 i tørstoffet, medens der i afgrøder fra 3 forsøg på jorder med stærk

fosforsyremangel kun fandtes et indhold på 0.58 pct. Tilførsel af 400 kg superfosfat pr. ha forøgede afgrødens indhold af fosforsyre med 0.07 pct. på den ikke-fosforsyretrængende jord, medens forøgelsen på fosforsyretrængende jord androg 0.39 pct. Resultaterne bekræfter den almindelige regel, at lavt indhold af et næringsstof i jorden sædvanligvis også medfører lavt indhold af det pågældende næringsstof i afgrøden og ligeledes, at stigningen efter en tilførsel af næringsstoffet er desto mere udpræget, jo fattigere jorden er.

For kløvergræssets vedkommende danner kvælstof dog en vigtig undtagelse fra denne regel, idet kløveren, ved rodknoldbakteriernes hjælp, er istand til at assimilere kvælstof direkte fra luften. Tilføres kvælstofgødning til en kløverrig græsmark, vil græssernes vækst stimuleres kraftigt, medens kløveren trykkes og således kommer til at udgøre en procentvis mindre del af udbyttet. Da kløveren har et betydeligt større indhold af kvælstof end græsserne, resulterer kvælstoftilførslen i en nedgang i den samlede afgrødes kvælstofprocent. Kun i kløverfattige græsmarker vil kvælstoftilførsel kunne frembringe en stigning i den samlede afgrødes procentiske indhold, idet stigningen i græssernes kvælstofindhold overvejer virkningen af nedgangen i kløverprocenten. Forsøgsresultater, der viser dette forhold, findes blandt andet i Den jydske Græsmarkssektions Jubilæumsberetning, 1944, side 143. Vi står her over for et eksempel på, at græsafgrødens botaniske sammensætning er ganske afgørende for, hvilken indflydelse en gødningstilførsel får på afgrødens mineralstofindhold. Samtidig viser eksemplet, at gødskningen ikke alene indvirker på mineralstofindholdet direkte, men også indirekte ved at forårsage ændringer i den vegetative kombination.

Kvælstof er ikke det eneste næringsstof, der har denne indirekte virkning. Superfosfat, men dog navnlig kaligødning, virker fremmende på kløverens vækst; et forhold som sikkert hænger sammen med, at bælgplanterne har relativt svært ved at optage engyldige kationer, medens dette ikke er tilfældet for græssernes vedkommende. Er forsyningen af fosforsyre og de øvrige næringsstoffer rigelig, men kaliumforsyningen dårlig, konkurrerer græsserne derfor let kløveren ud på grund af kaliummangel.

Om mineralstofindholdet, specielt indholdet af calcium og mag-

nesium, i de forskellige græsmarksplanter foreligger hidtil kun få danske undersøgelser. *R. K. Kristensen* giver i Landbrugets Ordbog (1938) en oversigt over de foreliggende analyser, suppleret med analysemateriale fra Sverige og Tyskland. Nedenstående gengives uddrag fra denne oversigt.

	I pct. af tørstoffet					
	N	P_2O_5	K_2O	Na_2O	CaO	MgO
Hvidkløver	2.92	0.79	2.01	0.75	2.20	0.76
Rødkløver	2.83	0.66	1.97	0.60	2.28	0.62
Alsike.....	2.77	0.60	1.94	0.77	2.12	0.56
Timothe.....	1.30	0.53	1.81	0.22	0.81	0.27
Hundegræs.....	1.20	0.54	1.93	0.26	0.73	0.26
Engsvingel.....	1.13	0.52	1.71	0.23	0.75	0.27
Alm. rajgræs	1.05	0.52	1.61	0.23	0.74	0.27
Agerhø, 1. slæt	1.93	0.55	1.85	0.47	1.43	0.40
Enghø, 1. »	1.62	0.57	1.80	0.36	0.96	0.31

Ifølge ovenstående gennemsnitstal indeholder kløverarterne ca. 3 gange så meget calcium og natrium og ca. dobbelt så meget magnesium og kvælstof som græsserne, medens kalium- og fosforsyreindholdet er omtrent ens i kløver og græs. Der foreligger imidlertid ikke oplysninger om, på hvilket udviklingstrin analyserne er foretaget, men retningslinierne i resultaterne falder ret godt i tråd med resultaterne af engelske undersøgelser over samme spørgsmål. *Thomas* et al., (1952) analyserede 8 græsarter og 4 kløverarter, dyrket under samme jordbunds- og klimaforhold, og fandt følgende gennemsnitstal.

	I pct. af tørstoffet			
	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
Græsser.....	0.55	0.40	2.39	0.48
Kløver.....	2.37	1.15	2.89	0.87

Forskellen mellem græssernes og kløverarternes indhold er meget stor i disse undersøgelser og det kan i denne forbindelse nævnes, at *Allcroft* og *Parr* (1954) kun fandt ca. dobbelt så meget calcium og magnesium i kløverarterne som i de almindeligt dyrkede græsser. *Van Den Heende* og *Cottenie* (1953) fandt ligeledes ca. dobbelt så meget calcium i rødkløver som i alm. rajgræs, men kun ca. 15 pct. større magnesiumindhold og – i modsætning til de refere-

rede danske og engelske undersøgelser – ca. 50 pct. højere kaliumindhold i rajgræsset end i kløveren.

Virkningen af ændring i temperatur på mineralstofoptagelsen hos rajgræs er undersøgt af *Dijkshoorn* og *t'Hart* (1957). Rajgræsset blev dyrket i kar, således at alle vækstfaktorer, bortset fra temperaturen, var konstante. Det fandtes, at en overflytning af karrene fra 10° til 20° C medførte en stigning i planternes kationindhold. Da stigningen hovedsagelig falder på kaliumindholdet, betyder det samtidig en forøgelse af forholdet milliækvivalenter K/(Ca + Mg). I løbet af få dage steg kaliumindholdet med over 1 pct. K_2O og nåede sit højdepunkt omkring 10 dage efter overflytningen til den højere temperatur, hvorefter der igen indtrådte et fald. Dette forhold forklarer den af *Kemp* og *t'Hart* (1957) gjorte iagttagelse, at der forekommer en tydelig forøgelse i antallet af græstetanitilfælde, begyndende omkring 5 dage efter en temperaturstigning fra et område under ca. 14° C. Ved temperaturfald gik såvel kaliumindholdet som forholdet milliækvivalenter K/(Ca + Mg) i græsset ned, og antallet af græstetanitilfælde aftog.

Parks og *Fisher* (1958) har ligeledes studeret temperaturens indflydelse på mineralstofindholdet i rajgræs, men høstede først græsset 57 døgn efter forsøgets start. Græsset var da gået i blomst ved de to højeste af de tre prøvede temperaturer, 10°, 20° og 30° C, men trods det sene høsttidspunkt fandtes en stigning i kaliumindholdet på 0.55 pct. K_2O for en forøgelse af temperaturen fra 10° til 20° C. Imidlertid steg også calcium- og magnesiumindholdet så stærkt i denne periode, at temperaturforøgelsen resulterede i en nedgang i K/(Ca + Mg)-forholdet.

Som nævnt i det foregående har der hidtil – bortset fra kvælstofbestemmelser – kun været foretaget ganske enkelte undersøgelser over gødskningens indflydelse på græsmarksplanternes mineralstofindhold. De udførte undersøgelser har i næsten alle tilfælde været foretaget i forbindelse med gødningsforsøg, der har taget sigte på at undersøge gødningernes virkning på det kvantitative udbytte af tørstof og råprotein, og resultaterne kan derfor hverken helt eller delvis besvare spørgsmålet om gødskningens indflydelse på mineralstofsammensætningen. Der blev derfor i 1955 ved Sta-

tens Marskforsøg i Højer anlagt et 8-leddet gødningsforsøg i en vedvarende græsmark, hvorfra der regelmæssigt udtoges prøver til analyse for mineralstofindhold. Endvidere udtoges prøver fra et forsøg med store kvælstofmængder til græs og fra forsøg med græsarter. Efter prøveudtagning i 3 græsningssæsoner afsluttedes forsøget i 1957 og i det følgende meddeles resultaterne af de foretagne analyser.

De udførte forsøg

FORSØGSBETINGELSER

Forsøgene er gennemført på middelsvær marskjord, dels på Nørregaard, dels på Hohenwarte, hvortil Statens Marskforsøg overflyttedes i 1956. Jorden må på begge lokaliteter betegnes som god marsk, og da den holder godt på fugtigheden, kan der avles store og sikre udbytter af græs.

I jordprøver, udtaget på de ugødede parceller, er der foretaget bestemmelse af Rt, Ft, TK og TMg samt indhold af ombytteligt natrium og calcium. Resultaterne af analyserne fra de forskellige forsøgsarealer meddeles under omtalen af de enkelte forsøg, og det samme gælder forsøgsplanerne.

I forsøget med store kvælstofmængder til græs samt i forsøgene med græsarter er der foretaget udbyttebestemmelser. Dette er derimod ikke tilfældet i det store gødningsforsøg, der udelukkende er gennemført med det formål for øje at undersøge de forskellige gødningers indflydelse på mineralstofsammensætningen i græsset. Fra alle forsøgene er der udtaget en fællesprøve af hvert forsøgsled og hvert slæt til tørstofbestemmelse, som blev udført på forsøgsstationens eget laboratorium. I tørstoffet er der på Statens Planteavls-Laboratorium i Vejle foretaget bestemmelse af råprotein, samt af CaO, MgO, K_2O, Na_2O og P_2O_5.

Ved bestemmelserne af totalkvælstof er anvendt den almindelige Kjeldahlmetode uden tilsætning af $HgSO_4$. Resultaterne er omregnet fra pct. totalkvælstof til pct. råprotein ved multiplikation med 6.25. Fosfor (P_2O_5) er bestemt kolorimetrisk efter den af *Benjaminsen* og *Jensen* (1955) beskrevne vanadatmetode. Kalium (K_2O) og natrium (Na_2O) er bestemt flammefotometrisk

ved hjælp af et Beckman flammefotometer, model DU. Calcium (CaO) og magnesium (MgO) er bestemt ved komplexometrisk titrering efter samme princip, som beskrevet for analyser af jordekstrakter (*Jensen* og *Henriksen*, 1955). Indholdet af tunge metaller i afgrødeekstrakterne har i nogle tilfælde været så stort, at det måtte fjernes forud for titreringen ved hjælp af natriumdiethyldithiocarbamat og udrystning med tetrachlorkulstof, men i de fleste tilfælde har titreringen kunnet foretages direkte. Såvel de flammefotometriske som de komplexometriske analyser er udført i saltsure udtræk af de tørforaskede afgrødeprøver.

Ved de foretagne omregninger fra procentisk indhold af råprotein og de forskellige metalilter til milliækvivalenter pr. 100 g tørstof er følgende faktorer anvendt:

pct. råprotein	×	11.4	=	milliækvivalenter	N
» CaO	»	35.7	»	»	Ca
» MgO	»	49.6	»	»	Mg
» K_2O	»	21.2	»	»	K
» Na_2O	»	32.3	»	»	Na
» P_2O_5	»	42.2	»	»	P

Den opgivne omregningsfaktor for P_2O_5 forudsætter, at fosfor er tilstede som tregyldig fosfation.

Tabel 1 giver en oversigt over temperatur- og nedbørsforholdene i månederne april–september ved Statens Marskforsøg i Højer for årene 1955–1957.

I 1955 var græsmarkerne meget længe om at komme igang på grund af det kolde, fugtige forår, især maj. I 2. tidøgn af maj var

Tabel 1. Vejrforholdene ved Højer i forsøgsårene

Måned	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	normal	afv. fra normalen			normal	afv. fra normalen		
		1955	1956	1957		1955	1956	1957
April	6.2	—0.3	—1.0	+0.4	39	—11	—30	—25
Maj	10.8	—1.7	+0.6	—1.5	43	+40	—15	—15
Juni	14.0	—1.3	—1.0	+0.6	52	— 2	—12	—14
Juli	16.3	+1.3	+0.5	+0.1	71	—52	—43	—23
August	15.7	+2.5	—1.9	—0.1	88	— 8	+65	+37
September	12.9	+1.4	0	—1.2	81	+ 6	—27	+60

middeltemperaturen således kun 7.4° C, men nedbøren 40 mm hvilket omtrent svarer til normalen for hele måneden. De varme sommermåneder satte dog gang i væksten, så græsmarkerne gav et godt udbytte.

I 1956 led græsmarkerne en del skade under den hårde frost i februar måned, hvor temperaturen lå 7.4 grader under normalen. Nattefrosten vedvarede lige til begyndelsen af maj, og da foråret samtidig var tørt, blev der også dette år sen græsning. Maj måned gav, med store temperaturudsving, gennemsnitstemperatur over det normale, og hvor bælgplantebestanden var god, gav sommeren stort græsudbytte.

I 1957 overvintrede græsmarkerne godt og gav god græsning. Selvom foråret iøvrigt må betegnes som mildt, forekom der dog en kuldeperiode i første tidøgn af maj med helt ned til 1.9 grads frost.

Forsøgsresultater

1. MINERALSTOFFORSØGET

Dette forsøg blev anlagt i varig græsmark ved Højer i 1955 udelukkende med det formål at undersøge gødskningens indflydelse på græsafgrødens mineralstofindhold. Gødningstilførslen foretoges efter følgende plan (kg pr. ha):

Forsøgsled	1	Ugødet						(= O)
»	2	1000	sup.					(= P)
»	3	0	»	, 300	kalig.			(= K)
»	4	1000	»	, 300	»			(= PK)
»	5	0	»	, 0	»	, 900	ks.	(= N)
»	6	1000	»	, 0	»	, 900	»	(= NP)
»	7	0	»	, 300	»	, 900	»	(= NK)
»	8	1000	»	, 300	»	, 900	»	(= NPK)

Superfosfat og kaligødning udbragtes i 1955 den 7/5; i 1956 og 1957 den 20/4. Kalksalpeter udbragtes ad 5 gange med 100 kg den 20/4 (i 1955 dog først 7/5) og 200 kg den 2/6, 2/7, 2/8 og 2/9.

For samtidig at undersøge indflydelsen af forskellig antal slæt, deltes forsøget i 2 afdelinger, hvoraf den ene (1. række) blev slået den 1. og 15. i hver måned (ialt 10 slæt), medens den anden (2. række) kun blev slået den 1. i hver måned (ialt 5 slæt). Slæt-

datoerne, der er ens for alle tre forsøgsår, fremgår iøvrigt af nedenstående oversigt.

Slæt:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. række...	15/5	1/6	15/6	1/7	15/7	1/8	15/8	1/9	15/9	1/10
2. række...	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10					

I 1955 og 1956 gennemførtes forsøget, der var anlagt som rækkeforsøg, med 3 fællesparceller à 4.5 m², på Nørregaard i en varig græsmark, lagt ud i 1938 med følgende frøblanding: 5 kg hvidkløver (vild, engelsk), 6 kg alm. rajgræs, 4 kg engsvingel, 2 kg timothe og 2 kg engrapgræs, ialt 19 kg pr. ha. Ved forsøgets anlæg i 1955 var kløveren så godt som helt forsvundet; det kan i denne forbindelse anføres, at marskjorden giver særdeles gode betingelser for græssernes vækst, men relativt dårlige betingelser for kløverens. Ligeledes var de fleste af de sådede græsser fortrængt; tilbage var kun en del engrapgræs og enkelte planter af de øvrige. Resten af plantebestanden bestod af selvsåede græsser og en del kvik. Af de selvsåede græsser udgjorde alm. rapgræs hovedparten; dette græs var i det hele taget fremherskende, men også fioringræs, rød svingel og enkelte andre arter forekom. I det store og hele kunne plantebestanden karakteriseres som typisk for, hvad man regner for en god naturgræsgang i den ældre del af marsken.

I 1957 flyttedes forsøget til en 1-års græsmark ved Hohenwarte, udlagt med følgende frøblanding: 5 kg hvidkløver (vild, engelsk), 6 kg alm. rajgræs, 3 kg timothe, 6 kg engsvingel, 6 kg hundegræs og 3 kg engrapgræs. I foråret 1957 var kløverbestanden dårlig, og af græsserne var hundegræsset det fremherskende. Fra omkring midten af juli var kløverbestanden yderligere reduceret, og i de forsøgsled, hvor der blev givet kvælstofgødning, var den helt forsvundet.

Analyser af jordprøver fra de to forsøgssteder viste følgende resultater:

		Dybde, cm	Rt	Ft	TK	TMg	Milligram/100 g jord Na	Ca
	Før forsøg 1955	0—20	5.8	6.4	11.6			
Nørregaard	efter » » 1958	0—20	6.6	6.4	3.7	7.5	2.44	161
	» » »	20—40	6.1	3.8	3.5	7.2	2.35	87
Hohenwarte	før » 1957	0—20	7.8	7.5	8.3	30.6	2.94	306
	» » »	20—40	7.8	7.2	11.5	34.2	4.28	290

Typemæssigt set må jorden såvel ved Nørregaard som ved Hohenwarte betegnes som lettere marskjord, men der er ret udpræget forskel på de 2 jorders kalktilstand. Det store fald i kaliumtallet ved Nørregaard fra 1954 til 1958 kan i nogen grad forklares ved, at de 2 prøver fra 1958 er udtaget i vækstperioden og på et areal lige uden for det gamle forsøg. Formålet med denne prøveudtagning var i første række at få bestemt TMg og ombytteligt natrium, såvel i 0–20 som i 20–40 cm dybde. Disse størrelser ændrer sig erfaringsmæssigt kun meget lidt i løbet af de ca. 4 år, som er forløbet mellem de to prøveudtagninger. Kaliumindholdet må sikkert betragtes som nogenlunde ens på de 2 forsøgsarealer, ligesom der ikke er større forskel på fosforsyreindholdet og indholdet af ombytteligt natrium. Derimod er magnesiumindholdet ca. 4 gange så højt ved Hohenwarte som ved Nørregaard, og man kan derfor vente, at en kaliumtilførsel vil give anledning til større ændringer i græssets indhold af magnesium i forsøget ved Nørregaard end i forsøget ved Hohenwarte. Som det senere skal vises, har dette også været tilfældet.

I det hele taget er resultaterne fra 1957 på flere punkter afvigende fra resultaterne fra 1955 og 1956; medvirkende hertil er også den omstændighed, at forsøget ved Nørregaard er gennemført i en græsmark med en helt anden botanisk sammensætning end 1. års marken ved Hohenwarte. I det følgende vil resultaterne fra 1957 derfor blive omtalt særskilt, medens resultaterne fra 1955 og 1956, der trods forskelligheder i årenes vejrlig viser god overensstemmelse, vil blive behandlet under eet.

I indledningen er nævnt, at tilførsel af gødningsstoffer ikke alene vil påvirke mineralstofoptagelsen direkte gennem forøgelsen af lettilgængeligt plantenæringsstof, men også indirekte ved at ændre bestandens botaniske sammensætning. I forsøget ved Nørregaard, hvor plantebestanden praktisk talt udelukkende bestod af naturgræsser, har den forskellige gødskning imidlertid ikke indvirket særligt på bestandens botaniske sammensætning. Kun i de kvælstofgødede parceller blev kvikgræsset noget mere fremtrædende, men iøvrigt har der ikke været foretaget botaniske analyser i de enkelte forsøgsled. I forsøget ved Hohenwarte blev hundegræsset mere og mere dominerende i sommerens løb og da ganske særligt i de parceller, som fik tilført kvælstofgød-

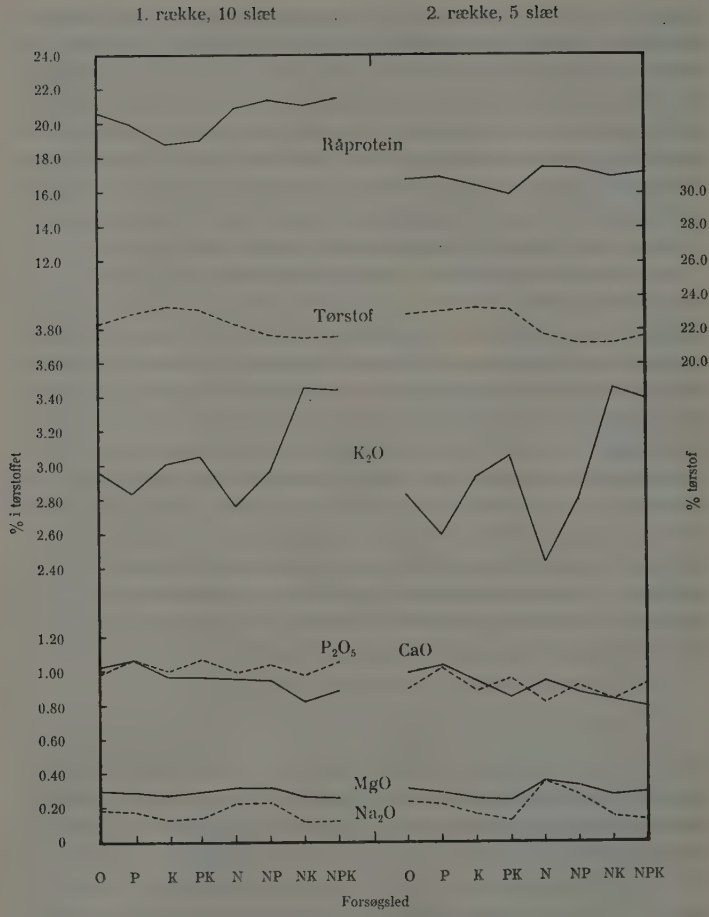
ning. Heller ikke her foreligger botaniske analyser, og yderligere kan man i forsøg med blandet bestand af græsmarksplanter ikke være sikker på, at fordelingen af de forskellige arter er helt ens i alle forsøgsled. Det foreliggende materiale, såvel fra dette som de øvrige i beretningen omtalte forsøg, kan derfor ikke danne grundlag for en eksakt vurdering af, hvordan de forskellige gødninger påvirker optagelsen af og forholdet mellem de enkelte mineralstoffer, men kun give oplysning om, hvordan virkningen har været under de anførte forsøgsmæssige betingelser.

I en del af talmaterialet har afdelingsbestyrer *K. Dorph-Petersen,* Lyngby, beregnet variansanalyser. Resultaterne viste, at varians for led og slæt overordentlig sikkert er større end restvariansen; det vil sige, at analyseresultaternes variation i alt overvejende grad er variation indenfor de to sæt summer for led og slæt, og at disse derfor kan bruges til beskrivelse af alle tallene. I det følgende anvendes i overensstemmelse hermed de beregnede gennemsnitstal direkte, og der er i teksten kun opført så mange resultater, som er skønnet nødvendigt for at give læseren et overskueligt og tilpas detailleret indtryk af forsøgene. En samlet oversigt over gennemsnitsresultaterne for de enkelte forsøg for hvert led og slæt i de tre forsøgsår, samt udførlige tabeller, omfattende alle de enkelte analyseresultater findes i maskinskrevne eksemplarer og kan udlånes fra Statens Planteavlskontor.

Gødskningens indflydelse på mineralstofindholdet.

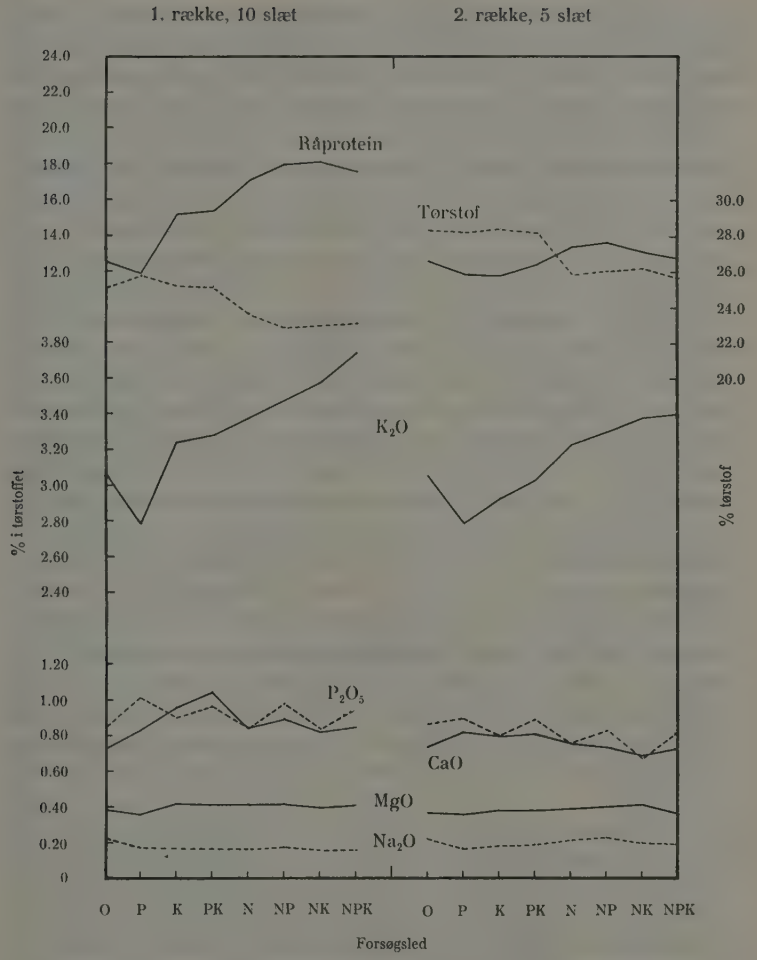
Figur 1 og figur 2 giver en oversigt over de anvendte gødningers indflydelse på tørstofindholdet og på det procentiske indhold af de forskellige mineralstoffer i tørstoffet. Kurverne i figur 1 er tegnet på basis af gennemsnitstallene fra forsøget ved Nørregaard 1955 og 1956, hvor der hvert år er taget 10 slæt i 1. række og 5 slæt i 2. række, altså ialt henholdsvis 20 og 10 slæt. Kurverne i figur 2 viser gennemsnitstallene fra forsøget ved Hohenwarte 1957 og repræsenterer henholdsvis 10 og 5 slæt.

I forsøget ved Nørregaard har tørstofprocenten været omtrent uforandret, hvadenten der har været taget 10 eller kun 5 slæt, og i begge tilfælde er kurveformen, det vil sige de af gødskningen forårsagede ændringer i tørstofprocenterne, ganske ens. I forsø-



Figur 1. Tørstof- og mineralstofindhold i græs ved forskellig gødskning. Gennemsnitstal 1955—56, Nørregaard.

get på 1.-årsmarken ved Hohenwarte (figur 2) gav det lille antal slæt derimod gennemsnitligt 3 pct. højere tørstofindhold. På begge forsøgssteder findes de højeste tørstofprocenter i de for-



Figur 2. Tørstof- og mineralstofindhold i græs ved forskellig gødskning. Gennemsnitstal 1957, Hohenwarte.

søgsled, som kun har fået kaligødning, medens de laveste værdier findes, hvor kalksalpeter har været givet sammen med superfosfat eller kaligødning. Det må ved vurderingen af disse resultater

erindres, at kløverbestanden har været meget lille i forsøget ved Hohenwarte og lig nul i forsøget ved Nørregaard. Dette forhold medfører ligeledes, at råproteinindholdet stiger ved tilførsel af kalksalpeter, således at kurverne for råproteinindholdet faktisk kommer til at danne et spejlbillede af de tilsvarende kurver for tørstofindhold. De laveste råproteinindhold findes, hvor superfosfat eller kaligødning har været givet enkeltvis og de højeste, hvor superfosfat har været givet sammen med kalksalpeter.

Slætantallet har indvirket stærkt på råproteinindholdet. Ved Nørregaard er dette gennemgående ca. 3 pct. lavere for det mindste antal slæt, uafhængig af gødskningen. Ved Hohenwarte er råproteinindholdet derimod upåvirket af slætantallet i det ugødede forsøgsled og ligeledes, hvor der kun har været givet superfosfat; i de øvrige forsøgsled er råproteinindholdet 3–4 pct. højere for det store antal slæt. Årsagen til den kraftige stigning i råproteinindholdet for tilførsel af kali og kvælstof ved det høje slætantal må sikkert søges i, at disse gødninger har stimuleret hundegræssets vækst stærkt. Da de helt unge skud af hundegræs har et højt proteinindhold, og da genvæksten er hurtig, kan dette have præget afgrødens indhold.

Fosforsyreindholdet er, som kurverne på figurerne viser, en ret konstant størrelse, men i alle forsøgsled, hvor der er tilført superfosfat, er der en beskeden, men sikker stigning i fosforsyreindholdet. Nedenstående tabel viser det gennemsnitlige indhold af P_2O_5 i afgrøden fra forsøgsleddene uden og med tilførsel af superfosfat.

		pct. P_2O_5	
		0 sup.	1000 sup.
10 slæt:	Nørregaard 1955/56.....	0.99	1.05
	Hohenwarte 1957.....	0.86	0.98
5 »	Nørregaard 1955/56.....	0.87	0.96
	Hohenwarte 1957.....	0.77	0.86

Stigningen for tilførsel af 1000 kg superfosfat pr. ha udgør gennemsnitligt ca. 0.10 pct. P_2O_5 og er uafhængig af, om superfosfat er givet alene eller i kombination med andre gødninger. Ved slæt hver 14. dag er afgrødens fosforsyreindhold højere, end når der kun tages slæt hver måned; endvidere bemærkes, at alle gød-

ningskombinationer, henholdsvis med og uden superfosfat, giver samme niveau af fosforsyreindhold. Ved slæt hver måned er der derimod et jævnt fald i fosforsyreindholdet i den rækkefølge, hvori forsøgsleddene er anført i figurerne; med andre ord henimod den gødningskombination, der må forventes at give det største udbytte. Når gødskningen i disse forsøg ikke har påvirket fosforsyreindholdet i højere grad, hænger det sikkert sammen med, at jordens fosforsyreindhold på begge forsøgsarealer er ret højt (Ft 6.5–7.5).

Indholdet af natrium er hovedsagelig påvirket af kalium- og kvælstofgødskning; førstnævnte har virket nedsættende og sidstnævnte forøgende på græssets procentiske indhold af Na_2O. *Dorph-Petersen* og *Steenbjerg* (1949) fandt i karforsøg med tilførsel af kalium til bederoer aftagende natriumindhold i rod ved tilførsel af kaligødning, medens toppens indhold var omtrent upåvirket. *Van Den Heende* og *Cottenie* (1953) fandt ligeledes lavere natriumindhold i græs, gødet med kali, og øget indhold, hvor der var givet kvælstofgødning. Forholdet fremgår tydeligst af figur 1, forsøget ved Nørregaard, 2. række, hvor natriumindholdet er tredoblet i forsøgsleddet med kalksalpeter alene, sammenlignet med forsøgsleddet, hvor der er givet superfosfat og kaligødning.

Gødskningens indflydelse på græssets magnesiumindhold er stort set den samme som på natriumindholdet. Det har således længe været kendt, at tilførsel af kaligødning kan udløse magnesiummangelsymptomer på en del land- og havebrugsafgrøder, særlig hvis jordens magnesiumindhold er lavt. Fra udenlandske forsøg med stigende kalimængder foreligger analyseresultater, der viser, at kaliumindholdet i planterne stiger med voksende kalitilførsel samtidig med, at det procentiske magnesiumindhold falder. Det omvendte sker ved stigende magnesiumtilførsel. Forholdet kan illustreres med følgende forsøgsresultater, citeret efter *Russell & Russell* (1950), (tallene omregnet fra milliækvivalenter til pct. af de respektive metalilter).

	Engrapgræs			Stenkløver		
	CaO	MgO	K_2O	CaO	MgO	K_2O
Grundgødet	0.98	0.35	2.55	2.35	1.25	2.22
» +Ca	1.15	0.75	2.50	3.47	1.15	2.12
» +Mg	0.84	1.27	2.36	2.80	1.96	1.98
» +K	0.64	0.48	4.48	2.02	0.77	4.81

Analyserne viser, at øget tilførsel af en af de tre kationer Ca, Mg eller K øger planternes indhold af vedkommende stof, men nedsætter indholdet af de to andre. Kalium er i så henseende mest virksom.

Hvor stærkt planternes magnesiumindhold nedsættes af en kaliumtilførsel, vil først og fremmest afhænge af den pågældende jords indhold af magnesium, men også i nogen grad af dens kaliumindhold. Jorden ved Nørregaard må med hensyn til indhold af ombytteligt magnesium og kalium nærmest betegnes som en gennemsnitsjord, medens jorden ved Hohenwarte har et meget højt magnesiumindhold. Overensstemmende hermed har tilførsel af kaligødning virket formindskende på magnesiumindholdet i forsøget ved Nørregaard, men ikke i forsøget ved Hohenwarte. Nedenstående gennemsnitstal viser ligeledes, at magnesiumindholdet i græsset ligger på et noget højere niveau på den magnesiumrige lokalitet.

		pct. MgO	
		+kaligødning	÷kaligødning
10 slæt:	Nørregaard 1955/56.....	0.26	0.31
	Hohenwarte 1957.....	0.41	0.40
5 »	Nørregaard 1955/56.....	0.28	0.33
	Hohenwarte 1957.....	0.39	0.38

I de forsøgsled ved Nørregaard, hvor kalksalpeter er givet alene eller sammen med superfosfat, ses en ret udpræget stigning i græssets magnesiumindhold. Denne indirekte virkning er endnu tydeligere i et forsøg med store kvælstofmængder til græs, som vil blive omtalt senere i beretningen. At nitratkvælstof mindsker eller helt kan ophæve magnesiummangel, angives ofte i udenlandsk litteratur, og herhjemme er tilsvarende iagttagelser gjort af *Lars Hansen* (1953). Overensstemmende hermed angiver *Mulder* (1956) på basis af kar- og markforsøg, at nitratgødninger forøger planternes magnesiumindhold, medens ammoniakgødninger – i alt fald på sure jorder – har den modsatte virkning. Såvel kar- som markforsøg viste, at både 1.-årsvirkningen og eftervirkningen af svovlsur ammoniak var hæmmende for planternes magnesiumoptagelse, hvorimod den fremmende virkning af nitrat kun konstateredes det første år. Forholdet er værd at er-

indre, specielt ved gødskning af de mange engarealer, hvor reaktionstallet er lavt.

De foreliggende forsøgsresultater giver ikke noget klart billede af gødskningens indflydelse på græsafgrødernes calciumindhold. Ganske vist er der tendens til fald henimod det fuldgødede forsøgsled, men udsvingene er små. *Russell & Russell* (1950) og *Lundblad* (1955) påviste et stærkt fald i indhold af calcium i græsmarksplanter ved tilførsel af kalium; noget tilsvarende kan i nærværende materiale kun lige påvises i forsøget ved Nørregaard, derimod slet ikke ved Hohenwarte. Forholdet fremgår af nedenstående gennemsnitstal.

		pct. CaO	
		+kaligødning	÷kaligødning
10 slæt:	Nørregaard 1955/56.....	0.91	1.01
	Hohenwarte 1957.....	0.92	0.83
5 »	Nørregaard 1955/56.....	0.85	0.97
	Hohenwarte 1957.....	0.75	0.76

Ved vurderingen af disse resultater må det erindres, at græsafgrøderne på begge forsøgssteder var kløverfri, og ligeledes, at jorden, specielt ved Hohenwarte, er meget calciumrig. Dette er sikkert også årsagen til, at der ligeledes ikke, som af *Scharrer* og *Jung* (1955) og *Parks* og *Fisher* (1958), er fundet stigning i calciumindholdet ved tilførsel af nitratgødning. Begge forskere anvendte almindelig rajgræs som forsøgsplante; oplysninger om voksemediets reaktionstal eller indhold af ombytteligt calcium foreligger ikke. Det er imidlertid rimeligt at antage, at gødskning med kali vil virke nedsættende og gødskning med kalksalpeter forøgende på afgrødens calciumindhold i en væsentlig del af Danmarks græsmarker, men spørgsmålet bør afklares gennem fortsatte forsøg.

Indholdet af kalium (K_2O) er den størrelse, som er relativt stærkest påvirkelig af gødskningen. Forholdet kommer tydeligst frem i forsøget ved Nørregaard og ved det laveste antal slæt; her er forskellen mellem det højeste og det laveste gennemsnitsindhold i forsøgsleddene 1.02 pct. K_2O mod kun 0.68 pct., hvor der er taget 10 slæt. Iøvrigt er rækkefølgen af de forskellige forsøgsled, opført efter stigende kaliumindhold, fuldstændig ens for lille eller

stort antal slæt, hvilket måske tydeligst fremgår af nedenstående oversigt.

	pct. K_2O	
	1. række,	2. række,
Forsøgsled	10 slæt	5 slæt
N	2.78	2.45
P	2.84	2.60
NP	2.96	2.80
O	2.97	2.84
K	3.01	2.94
PK	3.05	3.07
NPK	3.45	3.40
NK	3.46	3.47

Superfosfat, men navnlig kvælstofgødning (nitrat) har virket nedsættende på græsafgrødens kaliumindhold, når der ikke samtidig er tilført lettilgængelig kalium i form af kaligødning. Dette er i overensstemmelse med henholdsvis svenske og hollandske forsøgsresultater over spørgsmålet (*Lundblad*, 1955; *Dijkshoorn* 1958). At tilførsel af kaligødning virker forøgende på afgrødens indhold af kalium, fremgår af et stort antal undersøgelser, hvoraf enkelte er refereret i det foregående. Undersøgelser af *Van Den Heende* og *Cottenie* (1953) viser ligeledes, at de fuldgødede forsøgsled sædvanligvis giver græsafgrøder med højere kaliumindhold end de forsøgsled, hvor der kun er givet kalium.

Forsøget ved Hohenwarte 1957 viser imidlertid et noget afvigende billede. Af kurverne for kaliumindhold (fig. 2) fremgår, at kun superfosfat har virket nedsættende på kaliumindholdet, medens alle de øvrige gødninger har virket forøgende, og stærkest ved det største antal slæt. Forklaringen skal sikkert søges i samme forhold, som må formodes at have givet anledning til den stærke stigning i råproteinindholdet, nemlig indflydelsen af hundegræsset, hvis evne til hurtig genvækst er velkendt. Kali-, men navnlig kvælstofgødning, har stimuleret væksten af dette græs så stærkt, at det er kommet til at spille en mere og mere dominerende rolle. Det skal i denne forbindelse nævnes, at hundegræs har et meget højt kaliumindhold, hvilket vil fremgå af resultater af undersøgelser af græsarter, som bliver omtalt senere i beretningen.

Som omtalt i indledningen er det gennem undersøgelser af *Verdeyen* (1952) og *Kemp* og *t'Hart* (1957) fastslået, at risikoen for græstetani øges, jo højere græssets indhold af kalium er i forhold til indholdet af calcium og magnesium. Ved beregning af forholdet mellem de tre nævnte mineralstoffer kan man derfor, med et enkelt tal, udtrykke en vigtig kvalitativ egenskab hos græsmarksafgrøderne; er forholdet højt (over 2.20) er der betydelig større risiko for tilfælde af græstetani, end hvor det er lavere.

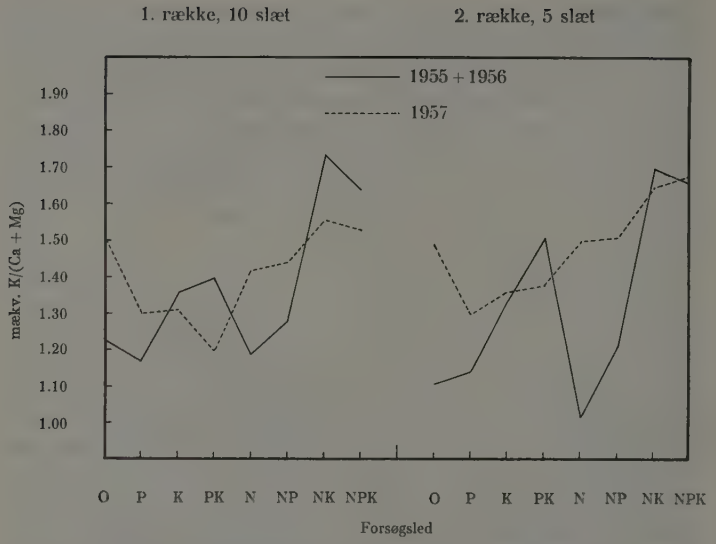
Før beregningen af forholdet K/(Ca + Mg) omregnes græstørstoffets procentiske indhold fra de respektive metalilter til milliækvivalenter pr. 100 g tørstof[1]), idet sidstnævnte, såvel fra et plante- som dyrefysiologisk synspunkt, langt rigtigere udtrykker det virkelige forhold mellem mineralstofferne.

Figur 3 giver en oversigt over gødskningens indflydelse på forholdet milliækvivalenter K/(Ca + Mg) i det foran omtalte forsøg. Kurverne genspejler naturligvis variationerne i græssets indhold af K_2O, CaO og MgO, de enkelte forsøgsled imellem, men grundet omregningen til milliækvivalenter får variationen i calcium- og magnesiumindholdet større, men variationen i kaliumindholdet mindre vægt. Årsagen hertil er, at kalium har betydelig højere ækvivalentvægt (39) end calcium og magnesium (henholdsvis 20 og 12). Men da kaliumindholdet som tidligere nævnt er den størrelse, der er stærkest påvirkelig af gødskningen, bliver det imidlertid hovedsagelig variationen i dette indhold, der bliver bestemmende for K/(Ca + Mg)-forholdet (sammenlign kaliumkurverne på figur 1 og 2 med de respektive kurver på figur 3.

De mulige årsager til de stærkt afvigende resultater på de to forsøgssteder er diskuteret i det foregående; her skal blot understreges, at den mest ugunstige mineralsammensætning i begge tilfælde forekommer, hvor kalium- og kvælstofgødning er givet sammen.

Da græstetani kan udløses, blot K/(Ca + Mg)-forholdet i et kortere tidsrum stiger over den kritiske værdi, er det af betydning ikke blot at kende den gennemsnitlige virkning af en gødning eller gødningskombination, men ligeledes at få fastslået, i

1. Omregningsfaktorer findes anført side 9.



Figur 3. Forholdet mækv. K/(Ca + Mg) i græs ved forskellig gødskning. Gennemsnitstal 1955 + 1956, Nørregaard og 1957, Hohenwarte.

hvor høj grad gennemsnitsvirkningen er identisk med virkningen på de enkelte slæt. I tabel 2 er for begge afdelinger af forsøget og hvert enkelt forsøgsår angivet, hvilken gødningskombination, der har givet henholdsvis det højeste og laveste K/(Ca + Mg)-forhold i det pågældende slæt.

Forsøget ved Nørregaard 1955 og 1956 udviser stor regelmæssighed i begge år. Hele vækstperioden igennem forekommer det højeste K/Ca + Mg)-forhold i det forsøgsled, som er gødet med kalksalpeter og kaligødning eller i det fuldgødede forsøgsled. Kun i 2. række, 1955, er der et par afvigelser, som imidlertid næppe kan tillægges nogen betydning. Forsøget ved Hohenwarte 1957 starter med det højeste K/(Ca + Mg)-forhold i det ugødede forsøgsled for begge afdelingers vedkommende. Først fra henholdsvis 6. og 2. slæt, bliver det også her det kalksalpeter-kaligødede forsøgsled eller det fuldgødede, der har det højeste K/Ca + Mg)-forhold. Årsagen hertil må sikkert søges i den kendsgerning, at

Tabel 2. Oversigt over forsøgsled med højeste og laveste K/(Ca + Mg)-forhold i de enkelte slæt for hvert forsøgsår

Slæt	1. række, 10 slæt						2. række, 5 slæt					
	højeste			laveste			højeste			laveste		
	1955	1956	1957	1955	1956	1957	1955	1956	1957	1955	1956	1957
1.	NK	NK	O	NP	N	PK	PK	NK	O	N	O	N
2.	NK	NK	O	N	PK	NPK	NK	NPK	NK	O	N	O
3.	NPK	NK	O	P	N	PK	NPK	NK	NPK	N	N	P
4.	NK	NPK	O	O	N	PK	NPK	NK	NPK	O	N	P
5.	NK	NK	O	N	N	PK	PK	NK	NP	N	N	K
6.	NK	NK	NK	NP	P	PK						
7.	NK	NPK	NPK	N	P	P						
8.	NK	NK	NK	P	N	P						
9.	NK	NPK	NPK	P	PK	O						
10.	NK	NPK	NPK	O	O	P						

hundegræsset i sommerens løb blev den dominerende plante i de kvælstofgødede parceller og ligeledes, at dette græs har en særdeles effektiv kaliumoptagelse.

De laveste værdier af K/(Ca + Mg)-forholdet i forsøget ved Nørregaard forekommer skiftevis i det ugødede, det fosforsyregødede eller det kvælstofgødede forsøgsled. Om nogen årstidsvariation kan man ikke tale, og der må i denne forbindelse peges på, at forskellen i gennemsnitstallene for de tre forsøgsled er meget lille. Men også med hensyn til, hvilke forsøgsled der viser den laveste værdi af K/(Ca + Mg)-forholdet, adskiller forsøget fra Hohenwarte sig fra forsøget ved Nørregaard, specielt for 1. rækkes vedkommende. Her er det de fosforsyre-kaligødede parceller, der ligger lavest til og med 6. slæt, hvorefter den fosforsyregødede parcel overtager pladsen. Til forklaring af dette, såvel som andre forhold iøvrigt, kræves fortsatte undersøgelser, såvel med rene arter som almindelige græsmarksblandinger.

Mineralstofindholdets afhængighed af tidspunktet i vækstperioden.

I det foregående er nævnt en del af de faktorer, som påvirker græsmarksafgrødernes mineralstofsammensætning. Men herudover er der endnu en væsentlig faktor, som øver indflydelse, nemlig tidspunktet i vækstperioden. Det foreliggende forsøgsmate-

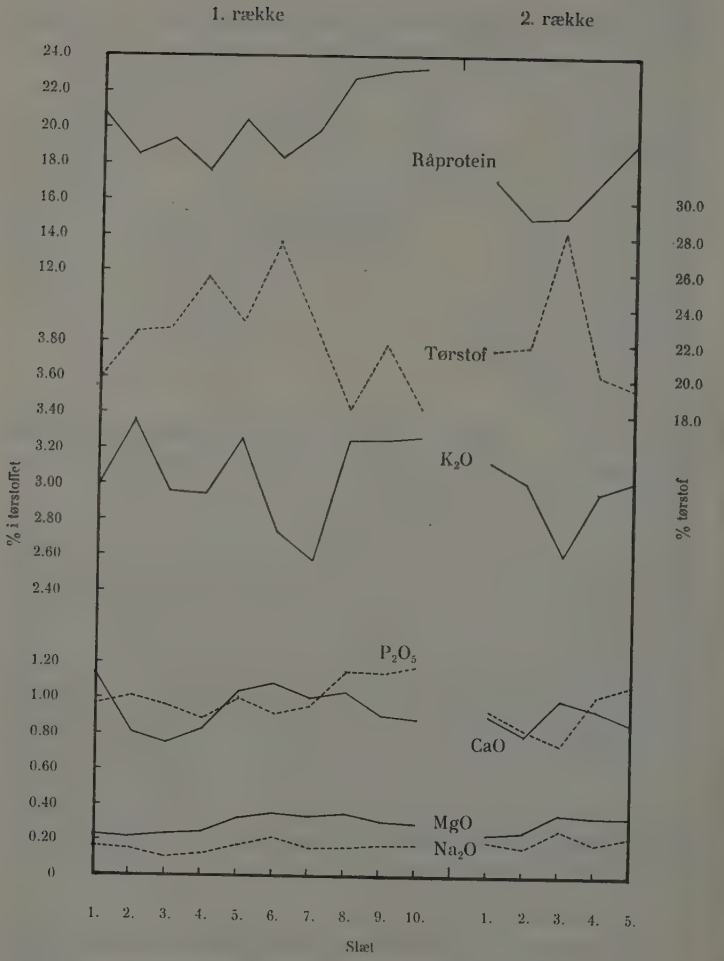


Fig. 4. Variationen i græssets tørstof- og mineralstofindhold gennem vækstperioden. Gennemsnitstal af 8 forsøgsled 1955 og 1956, Nørregaard.

riale giver, med de korte, regelmæssige slætintervaller, et udmærket grundlag for undersøgelser af variationen i mineralstofind-

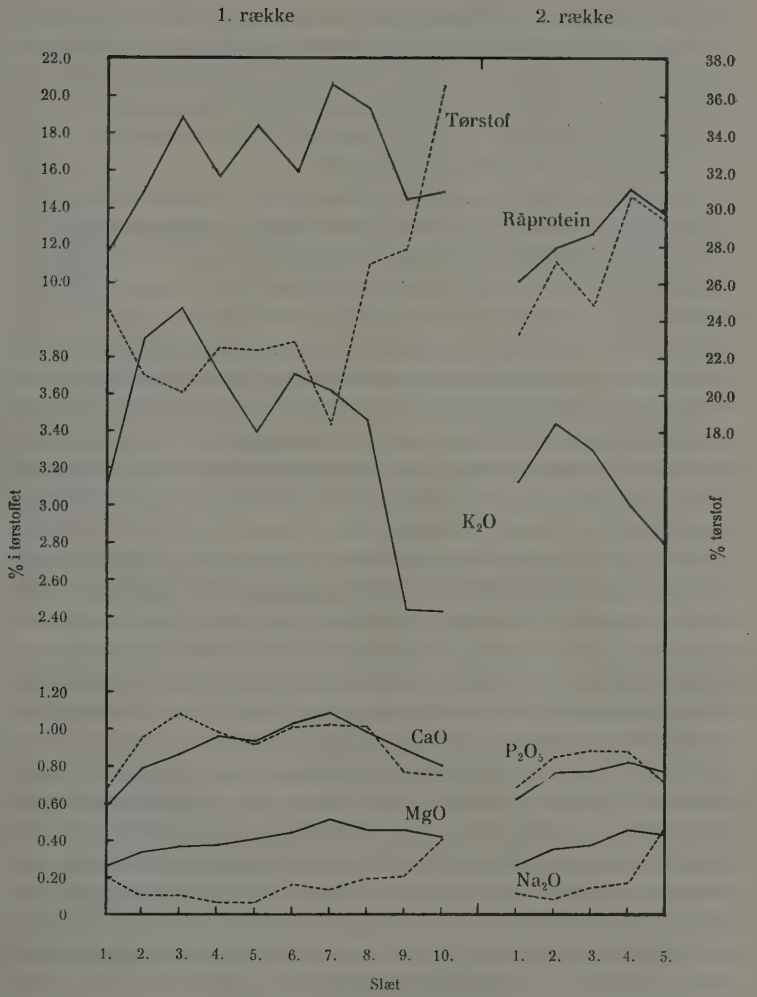


Fig. 5. Variationen i græssets tørstof- og mineralstofindhold gennem vækstperioden. Gennemsnitstal af 8 forsøgsled 1957, Hohenwarte.

holdet gennem vækstperioden, og resultater heraf meddeles i det følgende.

Da resultaterne fra forsøget ved Nørregaard også med hensyn til denne variation viser god overensstemmelse i begge år, angives de som gennemsnitstal af 2×8 forsøgsled for hvert slæt, såvel i 1. som i 2. række. Figur 4 giver en oversigt over disse, medens figur 5 giver en tilsvarende oversigt over gennemsnitstallene for hvert slæt fra forsøget ved Hohenwarte 1957.

Tørstofindholdets variation gennem vækstperioden er stærkt knyttet til variationen i jordens vandindhold og dermed til vejrforholdene. Overensstemmende hermed iagttages i forsøget ved Nørregaard en stigning i tørstofindholdet fra 1. slæt i maj, til maximum nås i sidste halvdel af juli (henholdsvis 6. og 3. slæt). Nedbøren i august og september får igen tørstofindholdet til at falde, så det ved vækstperiodens slutning i september ligger lidt lavere end ved begyndelsen i maj. I Hohenwarte-forsøget 1957 kan der, trods stor nedbør i august og september, ikke iagttages en lignende sammenhæng, men det meget høje tørstofindhold i sidste slæt kan i nogen grad forklares ved et stort sandindhold i tørstoffet.

På begge forsøgssteder viser kurverne for råproteinindholdet stigning, når tørstofindholdet falder og omvendt; forholdet er parallelt med, hvad der fremgår af figur 1 og figur 2, der viser indflydelsen af gødskningen. Men virkningen af det forøgede råproteinindhold i de fire kvælstofgødede parceller slår naturligvis også her igennem. På figur 4, 1. række, kan man således se virkningen af kvælstoftilførselen før 1. og efter 2., 4., 6. og 8. slæt. Iøvrigt bestyrker resultaterne ikke påstanden om det stærkt æggehvideholdige forårsgræs; på begge forsøgssteder har efterårsgræsset haft det højeste indhold. Og selv om græsmarken havde haft en god kløverbestand, var forholdet næppe blevet anderledes; såvel rød- som hvidkløver kommer senere i vækst om foråret end græsserne, og kløverens højere æggehvideindhold kommer først senere på vækstperioden til at præge den samlede afgrødes indhold.

Indholdet af mineralstoffer undergår, som figur 4 og 5 viser, meget store svingninger i løbet af vækstperioden. For flere stoffers vedkommende er årstidsvariationen større end den af gødskningen forårsagede variation, og for at lette overblikket over dette forhold, er der i tabel 3 givet en oversigt, der viser de størst fore-

Tabel 3. Største variation mellem gennemsnitstal for forsøgsled og for slæt

	Nørregaard 1955+1956				Hohenwarte 1957			
	1. række		2. række		1. række		2. række	
	led	slæt	led	slæt	led	slæt	led	slæt
pct. tørstof	1.8	9.4	2.1	8.9	2.9	18.2	2.7	7.5
» råprotein	2.6	5.8	1.6	4.2	6.8	9.0	1.9	5.0
» P_2O_5	0.09	0.29	0.19	0.44	0.17	0.38	0.24	0.20
» Na_2O	0.10	0.11	0.24	0.09	0.05	0.34	0.06	0.37
» K_2O	0.68	0.78	1.02	0.52	0.95	1.63	0.60	0.63
» CaO	0.24	0.38	0.24	0.20	0.31	0.49	0.14	0.20
» MgO	0.07	0.14	0.11	0.12	0.06	0.25	0.07	0.20

kommende differenser mellem gennemsnitstal for samtlige forsøgsled og slæt.

Det fremgår af tabellen, at tørstof- og råproteinindholdets årstidsvariation er mellem 2 og 6 gange større end den af gødskningen forårsagede variation. Tørstoffets indhold af de forskellige mineralstoffer er ligeledes gennemgående stærkere påvirket af tidspunktet i vækstperioden end af den forskellige gødskning. Dette gælder i udpræget grad for 1. række, begge forsøg, hvor der kommer flest svingninger med, og dermed størst chance for at få yderpunkterne frem.

Enkelte af årsagerne til de sæsonmæssige svingninger er allerede nævnt. Vejrforholdene spiller således en stor rolle, og det er navnlig udtalt, at stigende temperatur i forårstiden kan øge planternes kaliumindhold med helt op til 1 pct. i løbet af få dage, mens indholdet af de øvrige mineralstoffer forbliver omtrent uændret. Dette er en følge af den omstændighed, at kalium i plantevæv synes at vandre meget lettere end de togyldige kationer, calcium og magnesium. Men også planterne selv undergår ændringer i løbet af vækstperioden, gennemløber forskellige faser, der særlig er karakteriseret ved rodudviklingen, hvilken igen hænger sammen med jordens fugtighedsindhold. *Verdeyen* (1953) beskriver skematisk denne udvikling således:

»Om foråret ligger de virksomme rødder ret overfladisk i jorden. Efter hver græsning eller afhugning udvikles nye rodskud, der erstatter de blade, der er blevet fjernet, og samtidig producerer nye rødder. Når jorden bliver tørrere i juni-juli, nedsættes ud-

viklingen af rodskud og nye rødder, og næringsoptagelsen foregår nu hovedsagelig ved hjælp af de gamle rødder, som trænger dybere og dybere ned i jorden og når lag, der som oftest er næringsstoffattigere, og ialtfald mindre påvirket af de gødningsstoffer, der bindes i jordoverfladen. Men med den større nedbør i august og september tager udviklingen af rodskud og nye rødder igen fart, og de ældre rødder visner væk; ligesom om foråret kommer de nye, og mere overfladisk liggende rødder igen til at spille en afgørende rolle for næringsoptagelsen«.

Forår og efterår sker optagelsen af næringsstoffer altså fortrinsvis fra de øverste jordlag, hvor fosforsyre- og kaliumindholdet – specielt i ældre græsmarker – er højt. Det medvirker til, at optagelsen af disse næringsstoffer bliver størst i begyndelsen og slutningen af vækstperioden. Ved høj kaliumoptagelse nedsættes optagelsen af calcium, natrium og specielt magnesium på grund af vekselvirkningen. Forholdet er tydeligst udtrykt i forsøget ved Nørregaard, medens resultaterne fra forsøget ved Hohenwarte »mangler« stigningen i kaliumindholdet om efteråret. Der er imidlertid her sket en ændring i den botaniske sammensætning i løbet af vækstperioden, hvilket gør det vanskeligt at udrede de enkelte faktorer. Det forhold, at der har været et ret stort sandindhold i de to sidste, i 2. række dog kun i sidste slæt, er nok medvirkende til, at kaliumindholdet er blevet lavere. Endelig kan der være tale om direkte udvaskning af kalium fra bladene i løbet af den meget regnrige september måned 1957, parallelt med, hvad der er fundet for en række forskellige plantearter (*Ahrens,* 1934).

Figur 6 giver en oversigt over K/(Ca + Mg)-forholdet i hvert slæt. Kurverne er tegnet på basis af gennemsnitstallene for de 2×8 forsøgsled 1955 + 1956 og for 8 forsøgsled 1957 for begge rækkers vedkommende. Virkningen af den ovenfor omtalte større kaliumoptagelse forår og efterår med følgende mindre calcium- og magnesiumoptagelse viser sig tydeligt i kurverne fra forsøget ved Nørregaard. Højdepunktet i K/(Ca + Mg)-forholdet nås i sidste halvdel af maj; derefter sker et kraftigt fald, til den laveste værdi nås omkring 1. august. Herefter sker en ny stigning, der vedvarer til slutningen af vækstperioden.

Den fundne årstidsvariation giver en sandsynlig forklaring på det fra praksis kendte forhold, at tilfælde af græstetani hoved-

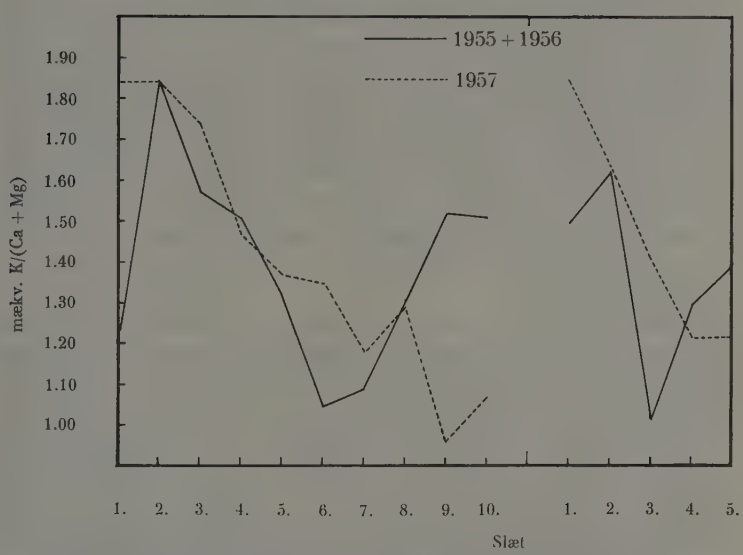


Fig. 6. Variationen i forholdet mækv. K (Ca+Mg) gennem vækstperioden. Gennemsnitstal af 8 forsøgsled 1955+1956, Nørregaard, og 1957, Hohenwarte.

sagelig forekommer i de første uger efter kvægets udbinding, men praktisk talt aldrig om sommeren. Derimod kommer der ofte igen i september enkelte tilfælde af sygdommen. Figur 6 viser ligeledes, at det højeste K/(Ca + Mg)-forhold findes i 1. række, hvor der er taget 10 slæt. Det stemmer overens med, at de fleste tetanitilfælde forekommer hos kvæg, der græsser på arealer med ungt, hurtigtvoksende græs.

Ligesom for de enkelte næringsstoffer er årstidsvariationen i K/(Ca + Mg)-forholdet gennemgående større end den af gødskningen forårsagede variation. Størst betydning har dog den omstændighed, at forholdet når sin højeste værdi ved hyppige slæt i sidste halvdel af maj, hvor det kali-kvælstofgødede og det fuldgødede forsøgsled i flere tilfælde har været over den kritiske værdi, 2.20. Dette var således tilfældet ved Nørregaard, 1. række, 2. slæt 1955, hvor værdierne var henholdsvis 2.96 og 2.47. I 3. slæt, 15. juni, var de pågældende tal faldet til 1.77 og 1.86.

2. KALKSALPETER TIL ALMINDELIG GRÆSMARK

Til belysning af virkningen af store mængder kalksalpeter til afgræsningsmark blev der i 1955 anlagt forsøg på marskjord ved Nørregaard efter følgende plan: a, grundgødet; b, c, d og e grundgødet + henholdsvis 450, 900, 1350 og 1800 kg kalksalpeter pr. ha. Forsøget blev gennemført med 5 fællesparceller à 80 m², hvoraf den ene halvdel blev afgræsset, medens den anden halvdel blev indhegnet, så der kunne foretages udbyttebestemmelser ved slæt een gang månedlig. I forbindelse med udbyttebestemmelserne blev der udtaget prøver fra forsøgsled a, c og e til bestemmelse af mineralstofindhold.

Grundgødningen, bestående af 300 kg superfosfat og 100 kg kaligødning årlig, blev udstrøet i det tidlige forår. Kalksalpeter udbragtes med 1/8 ca. 20. april, ¼ efter 1., 2. og 3. slæt og 1/8 efter 4. slæt.

I 1955 og 1956 er forsøget gennemført ved Nørregaard i en omlagt græsmark, der imidlertid atter havde antaget karakter af god naturgræsmark. Plantebestanden bestod udelukkende af græsser, hvoraf ca. 50 pct. var rajgræs af en gammel marsktype, der nærmest kan sammenlignes med sildig rajgræs, blot er den endnu sildigere. Resten af plantebestanden udgjordes af forskellige rapgræsser samt fioringræs. I 1957 flyttedes forsøget til en varig græsmark ved Hohenwarte, hvor der til forskel fra marken ved Nørregaard var 15–20 pct. hvidkløver i bestanden. Græsbestanden domineredes også her overvejende af rajgræs, gammel marsktype, medens resten var rapgræsser.

Jordbundsanalyser på de 2 forsøgsarealer viste følgende resultater.

	Dybde, cm	Rt	Ft	TK	TMg	Milligram/100 g jord Ca	Na
Nørregaard	0—20	7.3	7.2	12.5	11.4	97	5.0
	20—40	7.2	4.3	8.3	12.0	103	5.1
Hohenwarte	0—20	7.8	6.5	8.7	36.0	357	4.9
	20—40	7.8	6.4	8.7	22.9	338	6.4

Det bør særlig bemærkes, at jorden ved Hohenwarte har højere reaktionstal og ca. 3 gange så højt indhold af ombytteligt calcium

og magnesium end jorden ved Nørregaard. Fosforsyre- og kaliumtallene er omtrent ens på begge forsøgssteder, og sidstnævnte ret høje.

Slætdatoerne har været ens i alle tre år, og fremgår af følgende: 1. slæt 25/5; 2. slæt 25/6; 3. slæt 25/7; 4. slæt 25/8; 5. slæt 25/9 og 6. slæt 21/10. I 1957 blev der dog kun taget 5 slæt.

Totaludbyttet i hkg tørstof pr. ha i de tre forsøgsår har været følgende.

	0 ks	900 ks	1800 ks
1955.....	48.7	86.9	110.1
1956.....	48.6	92.1	113.5
1957.....	53.2	85.0	112.6

Stigningen i udbyttet for tilførsel af kalksalpeter er meget stor og udbyttet i de forskellige led særdeles ensartet i alle tre forsøgsår, hvorimod udbyttets fordeling gennem vækstperioden naturligvis er påvirket af årenes vejrforhold. Da forsøget er sluttet, og beretning om tørstofudbytte m. v. er under udarbejdelse, skal der ikke her gås nærmere ind på denne side af forsøgets resultater.

Den store forskel i jordens calcium- og magnesiumindhold mellem forsøgsarealet ved Nørregaard og Hohenwarte, samt den forskellige botaniske sammensætning af de to græsmarker medfører, at resultaterne fra 1955 og 1956 ikke direkte kan sammenlignes med resultaterne fra 1957. Forholdet er i nogen grad det samme som i det foran omtalte mineralstofforsøg, hvor resultaterne fra de to forsøgssteder ligeledes er behandlet særskilt.

En oversigt, der viser hvordan de stigende kvælstofmængder har påvirket tørstofindholdet og indholdet af råprotein og mineralstoffer i græstørstoffet fra forsøget ved Nørregaard, er givet i figur 7. Figuren viser samtidig variationen i indholdet af de pågældende stoffer som funktion af slættiden. Figur 8 giver en tilsvarende oversigt over forsøget ved Hohenwarte 1957.

På begge forsøgssteder viser tørstof- og råproteinindholdet den typiske linie for et forsøg på en ren græsmark: faldende tørstofindhold og stigende indhold af råprotein ved øget tilførsel af kalksalpeter. Årstidsvariationen er i store træk som ved mineralstofforsøget: høj tørstofprocent i juli-august måned og lavere ved begyndelse og slutning af vækstperioden. Det særlig lave tørstof-

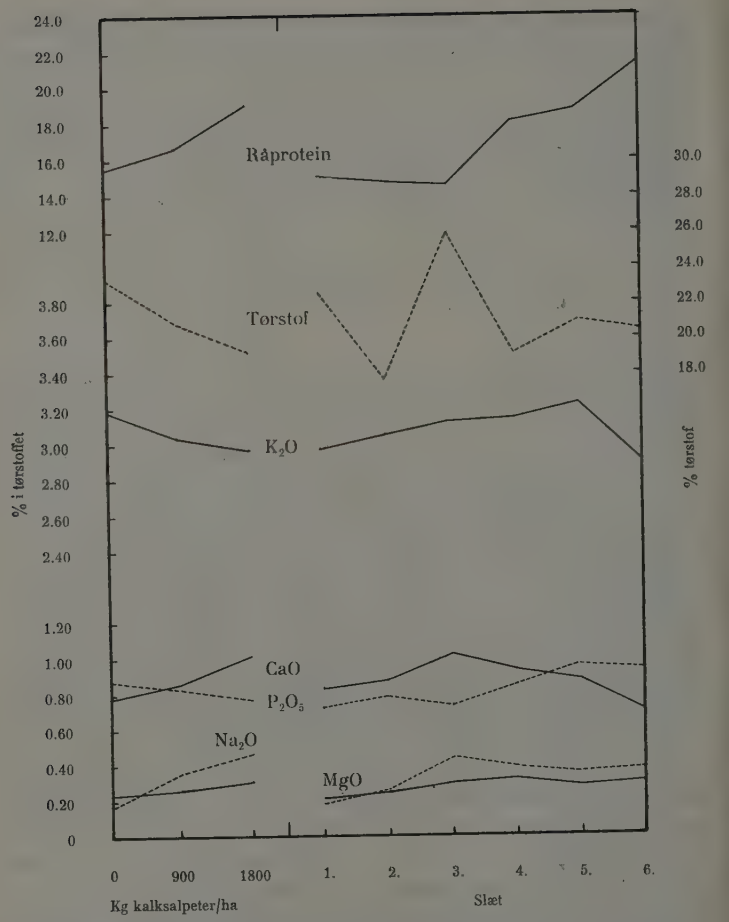


Fig. 7. Virkningen af store salpetermængder på tørstof- og mineralstofindholdet i græs, samt variationen gennem vækstperioden. Gennemsnitstal af henholdsvis 6 slæt og 3 forsøgsled, 1955—56, Nørregaard.

indhold i 1. slæt 1957 skyldes et usædvanligt stort udbytte; endvidere var kløverindholdet størst i dette led.

Indholdet af fosforsyre viser både ved Nørregaard og Hohen-

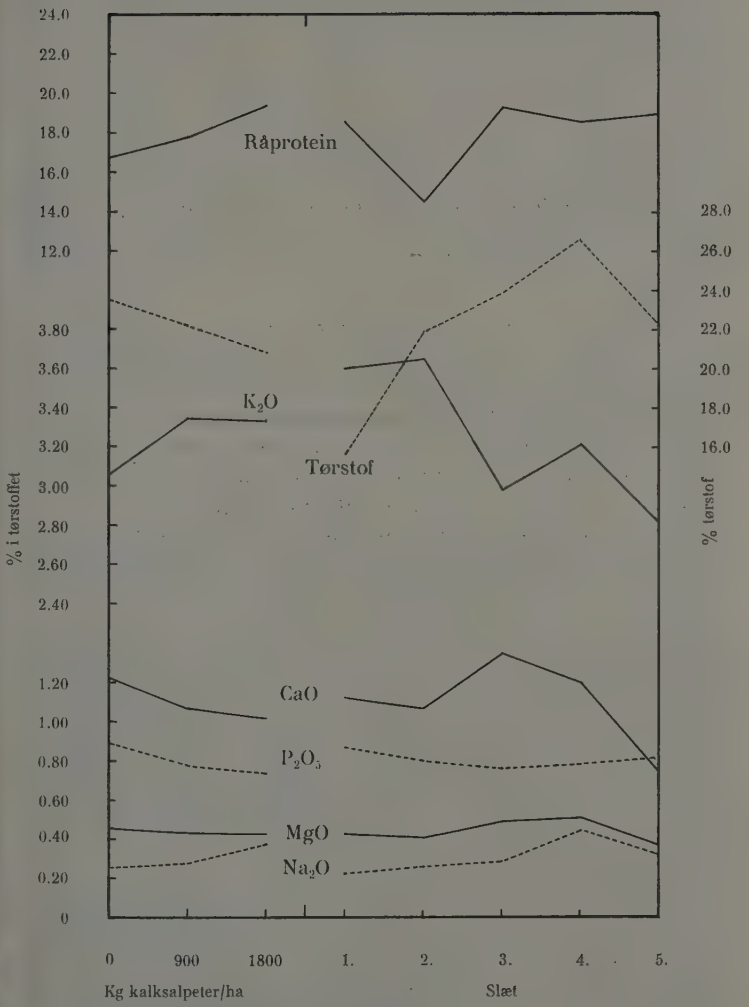


Fig. 8. Virkningen af store salpetermængder på tørstof- og mineralstofindholdet i græs, samt variationen gennem vækstperioden. Gennemsnitstal af henholdsvis 5 slæt og 3 forsøgsled, 1957, Hohenwarte.

warte jævnt faldende tendens ved stigende salpetertilførsel. Begge steder udgør reduktionen i pct. P_2O_5 ca. 0.12 for den største salpetermængde. Nedgangen er imidlertid yderst beskeden i de første 2 slæt; først fra 3. slæt gør virkningen sig gældende og viser sig med forøget styrke til sidste slæt. Forholdet er ganske analogt med resultater af tidligere undersøgelser, hvor tiltagende tørstofudbytte ligeledes følges af aftagende fosforsyreindhold. Derimod har salpetertilførslen naturligvis medført en kraftig stigning i den totale optagelse af P_2O_5 i kg pr. ha (se tabel 4). Årstidsvariationen peger i retning af højest indhold ved vækstperiodens begyndelse og slutning.

Bevægelserne i natriumindholdet er i overensstemmelse med, hvad der fandtes i mineralstofforsøget. Kalksalpeter har også her en tydelig forøgende virkning på natriumindholdet, som bliver mere og mere udpræget hen igennem vækstperioden, hvor den i sidste slæt udgør helt op til 0.5 pct. Na_2O for den højeste salpetermængde. Det vil sige, at salpetergødskning ikke alene forøger den absolutte, men også den relative natriumoptagelse.

Indholdet af kalium viser nedgang i forsøget ved Nørregaard, men stigning i forsøget ved Hohenwarte for øgede tilførsler af kalksalpeter. Disse tilsyneladende modstridende resultater må hovedsagelig forklares ved den forskellige plantebestand på de to forsøgsarealer. Ved Nørregaard i varig græsmark er kaliumindholdet åbenbart faldet på grund af det stærkt forøgede udbytte, analogt med, hvad tilfældet er for fosfor. Der er her ikke sket nævneværdige ændringer i plantebestanden. Ved Hohenwarte har de store salpetermængder derimod ændret plantebestanden væsentligt, idet kløveren blev helt fortrængt, hvor der blev givet 1800 kg, medens der endnu fandtes enkelte kløverplanter, hvor der kun blev givet 900 kg salpeter pr. ha.

De modsatte bevægelser i calcium- og magnesiumindholdet på de to forsøgsarealer har samme årsager som for kaliumindholdet. Jo mere græsserne dominerer, des lavere bliver calcium- og magnesiumindholdet. Ved Nørregaard stiger calcium- og magnesiumindholdet ved tilførsel af kalksalpeter, og årstidsvariationen forløber ligeledes i store træk som ved mineralstofforsøget. Da disse og andre forhold i tilknytning hertil er ret udførligt behandlet under omtalen af dette forsøg, skal der henvises hertil.

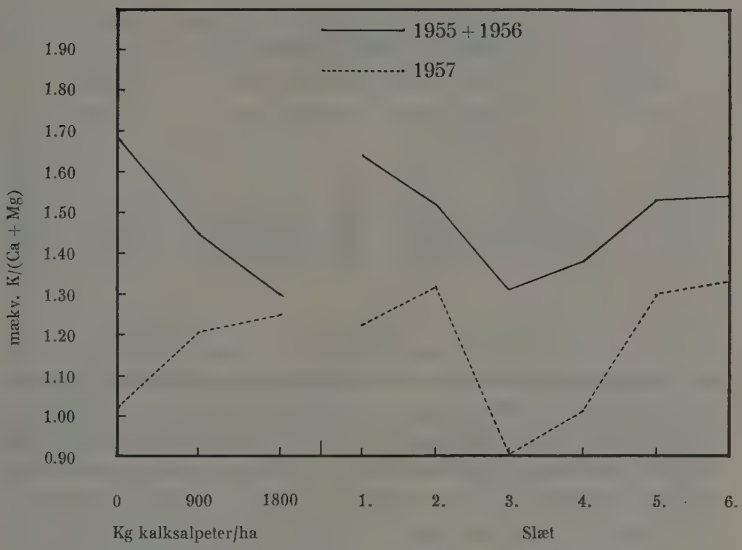


Fig. 9. Virkningen af store salpetermængder på forholdet mækv. K/(Ca + Mg) i græs, samt virkningen gennem vækstperioden. Gennemsnitstal af henholdsvis 6—5 slæt og 3 forsøgsled, Nørregaard og Hohenwarte.

Figur 9 viser virkningen af de store salpetermængder på K/(Ca + Mg)-forholdet i græsafgrøderne, såvel som årstidsvariationen for begge forsøgssteder. Årsagerne til de modstridende resultater er diskuteret dels ovenstående, dels under omtalen af mineralstofforsøget, men eksemplet viser, i hvor høj grad virkningen af en bestemt gødskning på forholdet mellem mineralstofferne afhænger af jordbundsforholdene og græsmarkstypen. Årstidsvariationen er derimod typisk for begge forsøgssteder: højest K/(Ca + Mg)-forhold om foråret, fald til et lavpunkt omkring 1. august og derefter pæny stigning.

På grundlag af de foreliggende udbyttetal for hvert forsøgsled og slæt er totaloptagelsen af de forskellige mineralstoffer beregnet, og resultaterne deraf anført i tabel 4.

Ved bedømmelsen af størrelsesordenen af de totalt optagne mængder af næringsstoffer må man erindre, at der i de kvælstofgødede forsøgsled er høstet meget store tørstofudbytter og lige-

Tabel 4. Totaloptagelse af forskellige mineralstoffer i græs ved tilforsel af stigende mængder kalksalpeter

Stof	Totaloptagelse i kg/ha ved forskellige mængder ks								
	1955			1956			1957		
	0	900	1800	0	900	1800	0	900	1800
P_2O_5	40.7	70.6	85.6	42.5	74.8	86.9	45.6	67.9	85.2
Na_2O	9.3	28.6	42.9	7.1	35.4	61.6	13.4	23.2	42.2
K_2O	157.4	282.4	372.2	146.5	267.1	303.0	177.3	296.6	380.3
CaO	39.5	78.5	108.4	39.2	83.8	133.6	80.4	92.6	111.4
MgO	11.6	25.6	34.7	11.7	19.3	34.4	24.2	36.6	48.0

ledes, at jorderne har et højt kalium- og magnesiumindhold. De fundne mængder for de enkelte næringsstoffer vil derfor ligge en del over gennemsnittet, hvilket fremgår af nedenstående oversigt, hvor der til sammenligning er refereret gennemsnitstal for indhold af plantenæringsstoffer fra 51 jydske forsøg, 1920–1931 (Jydske Græsmarkssektions Jubilæumsberetning, 1944, side 132).

	Optaget kg plantenæring/ha, gns.		
	P_2O_5	K_2O	CaO
Nørregaard 1955/56, 1800 ks	86	338	121
Svarer til 100 kg gødning/ha[1])	4.8	6.8	—
Hohenwarte, 1957, 1800 ks	85	380	111
Svarer til 100 kg gødning/ha[1])	4.7	7.2	—
Gns., 51 jydske forsøg, 1920/31	57	187	92
Svarer til 100 kg gødning/ha[1])	3.2	3.7	—

1. 18 pct. superfosfat; 50 pct. kaligødning.

Beregning af totaloptagelsen har interesse, ikke alene for at få et indtryk af, hvor store næringsstofmængder afgrøderne fjerner fra jorden, men også for at få et rigtigere billede af, hvordan tilførslen af eet eller flere plantenæringsstoffer reelt påvirker optagelsen af de øvrige. I det foregående er udelukkende anvendt gennemsnitstal for de procentiske indhold af de enkelte næringsstoffer, og disse tal svarer til vidt forskellige tørstofudbytter, som imidlertid ved denne beregningsmåde alle får lige stor vægt. Den anvendte fremgangsmåde er rigtig, når det drejer sig om at fastslå græssets tetaniproducerende evne, som formålet har været, men utilstrækkelig, hvis man vil prøve på at danne sig et mere sikkert skøn over vekselvirkningen ved optagelsen.

Tabel 5. Forholdstal for tørstofudbytte og næringsstofoptagelse ved forskellig kvælstofgødskning

	Nørregaard 1955+1956			Hohenwarte 1957		
	0 ks.	900 ks.	1800 ks.	0 ks.	900 ks.	1800 ks.
Tørstof	*100*	*184*	*228*	*100*	*160*	*212*
P_2O_5	100	175	207	100	150	187
Na_2O	100	390	760	100	173	315
K_2O	100	181	222	100	167	214
CaO	100	206	307	100	115	139
MgO	100	192	296	100	151	198

I tabel 5 er opført forholdstal for tørstofudbytte og for optagelse af de forskellige mineralstoffer ved tilførsel af 900 og 1800 kg kalksalpeter pr. ha, idet udbytte og optagelse i grundgødet er sat lig 100. Forholdstallene er beregnet udfra materialet i tabel 4 og udbyttetallene på side 31.

Ved sammenligning mellem forholdstallene for tørstof og de enkelte næringsstoffer i ovenstående tabel kan følgende udledes: I begge forsøg er fosforoptagelsen steget lidt mindre end tørstofudbyttet; det vil sige, at indholdet er nedsat en smule som følge af kvælstoftilførslen. Natriumoptagelsen er derimod i begge forsøg steget betydelig mere end tørstofudbyttet, hvilket må bero på, at nitrattilførslen fremmer optagelsen af natrium. På den anden side er kaliumoptagelsen i begge forsøg ganske upåvirket af tilførslen af salpeter, idet forholdstallene for tørstofudbytte og kaliumoptagelse forløber ganske parallelt. Calcium- og magnesiumoptagelsen er forøget i forsøget ved Nørregaard, men formindsket i forsøget ved Hohenwarte uagtet den kendsgerning, at jorden ved Hohenwarte har et langt højere calcium- og magnesiumindhold end jorden ved Nørregaard. Da der, som tidligere nævnt, er sket ændring i græssets botaniske sammensætning ved Hohenwarte, er forholdene imidlertid vanskelige at udrede.

3. MINERALSTOFINDHOLD I GRÆSARTER

I årene 1955–1957 er der fra forskellige forsøg med græsarter, udsået i blanding med hvid- eller rødkløver, udtaget prøver til bestemmelse af tørstof, råprotein og mineralstofindhold.

Et forsøg med tidlig og sildig rajgræs, timothe og hundegræs blev udlagt i 1954 ved Hohenwarte, og er høstet i alle tre år. Alle græsserne var udlagt i blanding med 3 kg hvidkløver pr. ha; af rajgræsserne blev sået 12 kg og af timothe og hundegræs henholdsvis 6 og 8 kg pr. ha. Forsøget gennemførtes med 8 fællesparceller à 20 m², og der gødedes hvert forår med 300 kg superfosfat og 100 kg kaligødning. I 1955 og 1956 tilførtes ikke kvælstofgødning, hvorimod der i 1957 anvendtes 1800 kg kalksalpeter pr. ha, fordelt med 1/8 i det tidlige forår, ¼ efter 1., 2. og 3. slæt og 1/8 efter 4. slæt.

Jordbundsanalyser fra forsøgsarealet viste følgende resultater.

					mg/100 g jord	
	Rt	Ft	TK	TMg	Na	Ca
0—20 cm dybde	7.6	8.6	9.2	36.9	3.7	333
20—40 » »	7.8	7.2	9.6	27.9	4.5	343

Analyseresultaterne, såvel som jordbundsforholdene iøvrigt, svarer ret nøje til dem, hvorunder mineralstof- og kvælstofforsøget er gennemført i 1957 ved Hohenwarte.

Der er i alle tre år taget 4 slæt af hver græsart (i 1957 dog 5 slæt af hundegræs). Slætdatoerne har været følgende.

	1.	2.	3.	4.	5.
1955 og 1956, alle arter ..	1/6	4/7	27/8	24/10	
1957, rajgræs og timothe .	20/5	20/6	18/7	28/8	
1957, hundegræs.....	18/5	20/6	18/7	5/8	28/8

Totaludbyttet i hkg tørstof pr. ha for de tre forsøgsår fremgår af nedenstående

	1955	1956	1957
Tidlig rajgræs	81.6	66.6	101.1
Sildig »	89.8	68.6	95.6
Timothe.....	86.4	64.1	96.7
Hundegræs.....	80.5	72.2	107.9

I 1.-års afgrøde 1955 var hvidkløverbestanden ret kraftig, specielt i rajgræs og timothe, hvilket har bidraget til det gode udbytte, såvel direkte som indirekte. I 1956 var kløverbestanden svækket en del og udbyttet nedadgående, hvorfor der i 1957 gødedes med 1800 kg kalksalpeter pr. ha efter den foran omtalte plan. Derved

Tabel 6. Gennemsnitsindholdet af tørstof, råprotein og mineralstoffer i forskellige græsarter, Hohenwarte, 1955—1957

	% tørstof	% i tørstoffet					
		råprotein	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
Tidlig rajgræs 1955.....	20.8	14.7	1.18	0.40	3.36	0.18	0.82
1956.....	17.5	15.4	1.09	0.43	2.91	0.26	0.81
1957.....	20.7	19.0	1.04	0.41	3.48	0.29	0.81
Gennemsnit 1955—57 ...	19.7	16.4	1.10	0.41	3.25	0.24	0.81
Sildig rajgræs 1955.....	19.1	15.6	1.23	0.40	3.51	0.17	0.78
1956.....	16.9	16.3	1.17	0.44	3.21	0.26	0.85
1957.....	19.8	20.1	1.15	0.42	3.76	0.27	0.82
Gennemsnit 1955—57 ...	18.6	17.3	1.18	0.42	3.49	0.23	0.82
Timothe 1955.....	16.7	17.5	1.18	0.39	3.97	0.14	0.84
1956.....	22.1	14.5	0.86	0.38	3.13	0.18	0.88
1957.....	19.6	19.0	0.87	0.36	3.64	0.13	0.82
Gennemsnit 1955—57 ...	19.5	17.0	0.97	0.38	3.58	0.15	0.85
Hundegræs 1955.....	18.3	16.5	1.19	0.38	4.10	0.13	0.91
1956.....	21.5	14.4	0.86	0.40	3.63	0.16	0.92
1957.....	18.3	20.9	0.75	0.45	4.65	0.24	0.84
Gennemsnit 1955—57 ...	19.4	17.3	0.93	0.41	4.13	0.17	0.89

forsvandt resten af kløveren, således at græsserne i sidste år faktisk er høstet i renbestand. Virkningen af den forskellige bestand på indholdet af mineralstoffer fremgår af tabel 6, hvor gennemsnitstallene af de 4 slæt for hver art og år er opført. Indflydelsen af forskelle i årenes vejrforhold og kvælstofgødningens direkte virkning spiller imidlertid også ind her, ligesom græssets fremadskridende alder formentlig også gør det.

Gennemsnitligt har det procentiske indhold af calcium været højest i 1955, rimeligvis som følge af hvidkløverbestanden. Navnlig i 2. og 3. slæt, hvor kløveren har spillet den største rolle, ligger indholdet højt. Med nedgangen i kløverindholdet går calciumindholdet ned i 1956 for yderligere at falde i 1957, da græsserne blev høstet i renbestand. Forskellen i calciumindhold, de fire græsarter imellem, bliver ligeledes mest udpræget i de sidste 2 år, hvor timothe og hundegræs ligger tydeligt lavere end rajgræsserne.

Magnesiumindholdet er omtrent uforandret i alle tre år og ens for alle græsarter, medens kaliumindholdet viser store svingninger, dog med udpræget lavest indhold i 1956 og højest i 1957. Muligvis skyldes det lave indhold i 1956 kvælstofmangel, idet der intet var tilført med gødning, og kløveren kun i ringe omfang har kunnet afgive kvælstof til græsset. Udviklingen af nye rødder kan følgelig have været nedsat, så planterne har optaget en større procentdel af mineralstofferne fra de dybereliggende, mindre kaliumrige jordlag. Tilførslen af store kvælstofmængder i 1957 har så igen stimuleret græssernes vækst stærkt, så nye og mere overfladisk liggende rødder er dannet i større omfang.

Som man på grundlag af de tidligere meddelte resultater kunne vente, viser natriumindholdet gennemgående stigning for salpetertilførslen i 1957. Indholdet af natrium i timothe er dog ikke påvirket. I det hele taget har timothe og hundegræs lavere natriumindhold end rajgræsserne, men omvendt lidt højere gennemsnitligt fosforsyreindhold.

Ved beregningen af K/(Ca + Mg)-forholdet kommer forskellen mellem rajgræsserne på den ene side, og hundegræs og timothe på den anden side, dog tydeligst frem. Resultaterne af beregningerne er fremstillet grafisk i figur 10, hvor også årstidsvariationen (gennemsnit af 4–5 slæt for hver græsart) er vist.

Årstidsvariationen viser også her det typiske forløb; højt K/(Ca + Mg)-forhold i første slæt (sidste halvdel af maj), aftagende til minimum i 3. slæt (omkr. 1. august) og igen stigende i sidste slæt.

Årsvariationen viser ingen større udsving fra 1955 til 1956, men dog tendens til faldende værdier af K/(Ca + Mg)-forholdet som følge af, at nedgangen i kaliumindholdet har været større end nedgangen i calciumindholdet. Derimod sker der en kraftig stigning i forholdet i 1957 for timotheens, men dog navnlig for hundegræssets vedkommende.

Forskellen mellem græsarterne er særdeles udpræget. Medens rajgræssernes K/(Ca + Mg)-forhold ligger på et relativt beskedent niveau, og er nogenlunde upåvirket af kvælstoftilførsel, er timothe, men dog navnlig hundegræs, særdeles stærkt påvirket af kvælstoftilførsel og har også uden kvælstof et langt højere K/(Ca + Mg)-forhold. De er altså »farlige« græsarter, hvor der

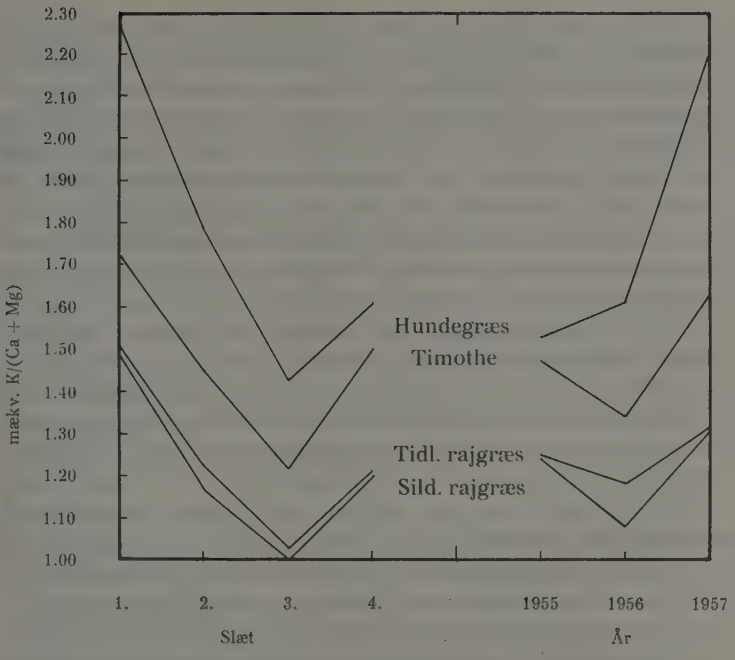


Fig. 10. Forholdet mækv. K/(Ca+Mg) i 4 græsarter gennem vækstperioden og 3 år. Gennemsnitstal af henholdsvis 3 år og 4 slæt.

gødes kraftigt, hvilket også fremgår af resultaterne fra det tidligere omtalte mineralstofforsøg ved Hohenwarte i 1957.

Udfra udbyttetal og analyseresultater er der foretaget beregning af græsarternes totaloptagelse af de forskellige mineralstoffer. Da resultaterne af disse beregninger – ved samme tørstofudbytte – omtrent svarer til de i tabel 4 fra kvælstofforsøget anførte, skal der angående størrelsesordenen af de optagne mængder henvises hertil. Ligeledes er der i forbindelse med ovennævnte foretaget beregning af optagelsen af de forskellige mineralstoffer i pct. af den samlede afgrøde, altså med vægt efter slætstørrelsen. Trods det varierende tørstofudbytte i de enkelte slæt faldt resultaterne af disse beregninger godt sammen med de i tabel 6 anførte, der er fremgået som simpelt gennemsnit uden hensyn til afgrødestørrelsen.

Foruden prøver fra det 3-årige forsøg med græsarter ved Hohenwarte, hvoraf resultaterne er meddelt ovenfor, er der i 1955 undersøgt prøver af sildig og tidlig rajgræs samt timothe fra en 2. års mark ved Nørregaard. Græsserne var udlagt med 12 kg pr. ha af rajgræsserne og 8 kg af timothe, alle udsået i blanding med 3 kg hvidkløver. Endvidere er der i 1957 udtaget prøver af 4 slæt fra en 1. års mark ved Hohenwarte med følgende græsarter: Almindelig rajgræs, tidlig og sildig; engsvingel, timothe samt hundegræs, afgræsningstype og slættype. Alle græsserne var udsået i blanding med 10 kg halvsildig rødkløver og 2 kg hvidkløver pr. ha; af rajgræs og engsvingel blev udsået 12 kg, af timothe 6 og af hundegræs 8 kg pr. ha. I begge forsøg er gødet med 300 kg superfosfat og 100 kg kaligødning pr. ha i det tidlige forår. Jordbundsforhold og -analyseresultater svarer omtrentligt til, hvad der er angivet for de to lokaliteter under omtalen af mineralstofforsøget..

Da der i begge forsøg har været en meget kraftig kløverbestand, kan det ikke påregnes, at resultaterne viser nogen sikker forskel mellem de enkelte græsarter. Derimod fremgår kløverens virkning på mineralstofindholdet tydeligt af resultaterne i tabel 7. Ved Hohenwarte 1957 er indholdet af calcium 0.3–0.6 pct. højere end i de kløverfattige til kløverfri afgrøder af samme græsarter i det foran omtalte forsøg under samme jordbundsforhold. Lige-

Tabel 7. Gennemsnitsindhold af tørstof, råprotein og mineralstoffer i forskellige græsarter i blanding med kløver; Nørregaard 1955 og Hohenwarte 1957

	% tørstof	% i tørstoffet						K / Ca+Mg
		råprotein	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	
Nørregaard, 1955, 2. år, gns. af 5 slæt:								
Tidlig rajgræs	17.0	23.4	1.60	0.45	3.01	0.39	0.79	0.80
Sildig »	16.9	24.0	1.64	0.45	3.06	0.37	0.80	0.80
Timothe.....	20.2	19.9	1.12	0.34	3.11	0.22	0.81	1.16
Hohenwarte, 1957, 1. år, gns. af 4 slæt:								
Tidlig rajgræs	20.0	17.2	1.44	0.50	3.49	0.10	0.73	0.97
Sildig »	19.3	17.0	1.44	0.55	3.52	0.12	0.75	0.95
Timothe.....	17.6	20.3	1.70	0.58	3.93	0.10	0.78	0.93
Engsvingel.....	18.7	18.6	1.56	0.51	3.70	0.09	0.78	0.97
Hundegræs, afgr....	19.0	18.0	1.52	0.57	4.19	0.10	0.82	1.08
» slæt ...	18.4	18.5	1.49	0.56	3.97	0.11	0.88	1.04

ledes er magnesiumindholdet ca. 0.10 pct. højere, medens kalium- og fosforsyreindholdet er af samme størrelsesorden.

Afgrøderne fra forsøget ved Nørregaard, hvor kløveren var så kraftig, at den ligefrem »trykkede« græsserne, har ligeledes højt calciumindhold, men lavere magnesiumindhold end afgrøderne fra Hohenwarte. Det må her erindres, at jordens magnesiumindhold er ca. 4 gange større på sidstnævnte lokalitet.

K/(Ca + Mg)-forholdet er lavt helt igennem, først og fremmest på grund af det høje indhold af calcium og magnesium, og forskellen mellem de forskellige græsarter anes kun lige netop. Men hundegræsset viser dog også her det mest ugunstige forhold mellem de tre kationer, først og fremmest på grund af det højere kaliumindhold.

Årstidsvariationen er ikke særlig udpræget; dog har 1. og 2. slæt de højeste K/(Ca + Mg)-forhold. Her spiller rimeligvis også det forhold ind, at kløveren kommer senere i vækst om foråret end græsserne.

Slutteligt skal anføres resultater af analyser i græsprøver fra 2 ejendomme, a og b, i Sønderjylland, hvor der i foråret 1955 indtraf dødsfald blandt kreaturerne som følge af græstetani. Prøverne, der blev udtaget den 16. maj, viste følgende resultater.

	pct.	Rå-	pct. i tørstoffet					
	tørstof	protein	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	K/(Ca+Mg)
a.....	23.0	21.2	0.84	0.22	3.87	0.11	1.03	2.01
b.....	23.6	24.3	0.87	0.22	3.82	0.11	1.00	1.93

På begge ejendomme er K/(Ca + Mg)-forholdet højt, men dog ikke over den kritiske værdi, 2.20. Det må imidlertid erindres, at prøverne først er udtaget, efter at sygdommen havde vist sig, og at det fundne mineralstofindhold derfor ikke behøver at være identisk med det, der havde fremkaldt sygdomstilfældene. En ændring i afgrødernes kaliumindhold kan, ved de stærkt svingende temperaturer i forårstiden, i løbet af få dage forrykke K/(Ca + Mg)-forholdet væsentligt. Men det er måske værd at mærke sig det relativt høje råprotein- og fosforsyreindhold i de to afgrødeprøver i forbindelse med det ikke særligt høje magnesiumindhold. Ved omsætningen af det proteinrige foder dannes store mængder ammoniak i vommen, som i forbindelse med græssets fosforind-

hold kan tænkes at vanskeliggøre magnesiumoptagelsen. Flere forskere angiver dette forhold som en ialtfald medvirkende faktor ved udløsningen af græstetani. Det kan i denne forbindelse nævnes, at sygdommen optrådte voldsomst på ejendom b.

Hele spørgsmålet om gødskningens indvirkning på græsafgrødernes mineralstofindhold kan ikke siges at være endeligt afklaret med de her omtalte forsøg. De har været gennemført på en speciel jordtype og tildels også i en speciel græsmarkstype; undersøgelserne bør derfor udvides til også at omfatte andre græsmarkstyper under mere varierende jordbundsforhold.

Ved fremtidige undersøgelser kan man gå to veje. Enten kan man – mere teoretisk – undersøge den her omtalte specielle form for gødningsvirkning på arter af græsmarksplanter i renbestand, og derudfra danne sig et indtryk af virkningen på en blandet bestand i en almindelig græsmark. Men da gødskningen også påvirker det indbyrdes mængdeforhold mellem de forskellige arter i en almindelig græsmark, klarer en undersøgelse i renbestand kun een side af spørgsmålet.

Mere praktisk kan man – som det hovedsagelig har været tilfældet i de her beskrevne forsøg – undersøge gødningernes virkning på mineralstofoptagelsen i en almindelig græsmarksblanding, som den bruges i praksis. Herved bliver virkningen af en eventuel ændring i bestanden samtidig indbefattet i forsøgsresultatet. En fejlkilde ved en sådan fremgangsmåde opstår imidlertid let derved, at man ikke kan være sikker på, at den botaniske sammensætning er helt ens i de forskellige forsøgsled. Det ideelle vil derfor være en kombination af begge undersøgelsesmetoder.

OVERSIGT

På grundlag af foreliggende litteratur er i indledningen til beretningen givet en kort beskrivelse af græstetaniens symptomatologi og mulige årsager.

Da græstetani fortrinsvis optræder, hvor man er gået over til mere rationel græsmarksdrift med kraftig gødskning, har en væsentlig del af de senere års udenlandske undersøgelser koncentreret sig om gødskningens indflydelse på græsmarksafgrødernes

mineralstofsammensætning, kombineret med observationer over antallet af græstetanitilfælde på de undersøgte arealer. Der er herved, gennem omfattende undersøgelser, fundet en sikker korrelation mellem forholdet K/(Ca + Mg) i græsset, regnet i milliækvivalenter, og hyppigheden af græstetanitilfælde. Er dette forhold højt (over 2.20), er der betydelig større risiko for græstetani, end hvor det er lavere.

Med det stigende antal tilfælde af græstetani her til lands som baggrund, påbegyndtes i 1955 forsøg og undersøgelser over gødskningens indflydelse på græsafgrødernes mineralsammensætning. Da fremtidige undersøgelser over græstetaniens årsager måske vil vise, at også andre mineralstoffer end magnesium, calcium og kalium kan have betydning, er der desuden bestemt råprotein-, fosfor- og natriumindhold i prøverne fra de pågældende forsøg.

De udførte undersøgelser, hvis resultater er beskrevet i nærværende beretning, omfatter mineralstofbestemmelser i prøver fra følgende forsøg: 1). Et 8-leddet gødningsforsøg, anlagt specielt til formålet. 2). Et forsøg med store kvælstofmængder til græs. 3). Forsøg med forskellige græsarter. Alle tre forsøg har været gennemført både ved Nørregaard og Hohenwarte, på forskellig jord og i græsmarker med forskellig botanisk sammensætning; yderligere var førstnævnte forsøg delt i 2 rækker, hvoraf der i 1. række blev taget slæt hver 14. dag, medens der i 2. række kun blev taget et slæt hver måned.

Udover undersøgelse af gødskningens indflydelse på mineralstofsammensætningen i græs giver det foreliggende materiale således mulighed for at undersøge en række af andre årsager til variation i en græsafgrødes indhold af mineralstoffer. Idet der lægges hovedvægt på de forskellige faktorers indflydelse på forholdet mækv. K/(Ca + Mg) kan de fundne resultater kort resumeres således:

1.) Forsøgene har understreget, at jordens indhold af plantetilgængelige næringsstoffer, men dog navnlig græsafgrødens botaniske sammensætning, er bestemmende for, hvilke ændringer i mineralstofindholdet en gødningstilførsel frembringer. Forholdene kompliceres af den kendsgerning, at en gødningstilførsel ikke alene påvirker mineralstofoptagelsen direkte, men også in-

direkte ved at forårsage ændringer i den botaniske sammensætning.

2.) På naturlig marskgræsgang ved Nørregaard forblev plantebestandens sammensætning imidlertid omtrent upåvirket af gødningstilførslen, hvorfor gødningernes virkning på græssets mineralstofindhold tydeligst fremgår af dette forsøg. Resultaterne viste, at tilførsel af 300 kg kaligødning pr. ha, selv på denne ret kaliumholdige jord, forøgede græssets indhold af stoffet, og dermed K/(Ca + Mg)-forholdet. Den ugunstige virkning af kaliumtilførslen bliver dog først udpræget, når kaligødningen gives i kombination med kvælstofgødning eller fosforsyre-kvælstofgødning.

Forsøget ved Hohenwarte på calcium- og magnesiumrigere jord, og med anden plantebestand, gav i hovedtrækkene samme resultat.

3.) I kløver- og hundegræsfri marker virker gødskning med kalksalpeter formindskende på K/(Ca + Mg)-forholdet. Er en eller begge af de nævnte græsmarksplanter tilstede i væsentlige mængder virker salpetergødskning derimod forøgende på forholdet, altså i ugunstig retning.

4.) Fosforsyregødskning har på begge lokaliteter virket nedsættende på K/(Ca + Mg)-forholdet. Virkningen er mest udpræget på 1.-års marken ved Hohenwarte med et lille indhold af kløver og et stort indhold af hundegræs.

5.) Virkningen af forskelligt indhold af plantenæring i jordbunden fremgår ved sammenligning mellem forsøgsresultaterne fra Nørregaard og Hohenwarte. På sidstnævnte lokalitet er jordens magnesiumindhold ca. 4 gange højere end ved Nørregaard, og der kan her ikke iagttages nogen virkning på afgrødens magnesiumindhold som følge af gødskningen. Ved Nørregaard nedsætter kaligødning derimod afgrødens magnesiumindhold, medens kalksalpeter omvendt virker forøgende. I det hele taget er græsafgrødernes magnesiumindhold på et højere niveau ved Hohenwarte.

6.) Undersøgelser af mineralstofsammensætningen i forskellige græsarter viser, at timothe, men dog navnlig hundegræs, har et meget ugunstigt K/(Ca + Mg)-forhold. Undersøgelsernes resultater tyder på, at såvel kvælstofgødning som kaligødning, givet

sammen eller enkeltvis, yderligere forhøjer hundegræssets i forvejen meget høje kaliumindhold.

7.) Forsøgene viser, at årstidsvariationen i K/(Ca + Mg)-forholdet er større end den af forsøgsgødskningen forårsagede variation. K/(Ca + Mg)-forholdet har sin højeste værdi i sidste halvdel af maj; falder jævnt til den laveste værdi nås i slutningen af juli, hvorefter der pány sker en stigning til vækstperiodens slutning. Kurven for denne årstidsvariation svarer til rytmen i antallet af græstetanitilfælde, som hyppigst optræder i sidste halvdel af maj, men derimod sjældnere om sommeren. I efterårstiden sker der igen en stigning i antallet af tetanitilfælde.

8.) I den hundegræsrige mark ved Hohenwarte, såvel som i naturgræsmarken ved Nørregaard, forekom de højeste værdier af K/(Ca + Mg)-forholdet i 1. række, hvor der blev taget 10 slæt.

9.) Om gødskningsmæssige forholdsregler til at modvirke højt K/(Ca + Mg)-forhold i græsafgrøder, og dermed græstetani, kan følgende siges:

På kaliumrige, men magnesiumfattige arealer bør hundegræs udelades af frøblandingen på grund af dette græs' høje K/(Ca + Mg)-forhold og store evne til at præge bestanden. Er der hundegræs i en mark sammen med en så lille kløverbestand, at kvælstofgødskning skønnes rentabel, bør udbringningen af gødningen ikke påbegyndes før i første halvdel af juni. For kaligødning gælder det samme. Kaligødning bør anvendes med forsigtighed, specielt i marker med hundegræsbestand og navnlig, når der samtidig gives kvælstofgødning. Her må tilførsel i første halvdel af juni ligeledes anbefales, da græsserne i det tidlige forår fortrinsvis optager næringsstoffer fra de øverste jordlag. Ved den senere udbringning vil de tetanifremkaldende høje værdier af K/(Ca + Mg)-forholdet om foråret kunne imødegås.

SUMMARY

Influence of fertilizer treatment on the content of mineral constituents of pasture crops

Grass tetany in cattle occurs predominantly where pasture improvement has been undertaken and heavy amounts of fertilizers applied. Much research work from recent years has therefore dealt with the influence of fertilizer treatment on the mineral composition of pasture

plants, combined with observations on the incidence of grass tetany in areas under investigation. Extensive studies have demonstrated a definite positive correlation between this condition and the ratio K/(Ca+Mg) (as milliequivalents) in the herbage; when this ratio exceeds 2.20 the risk of grass tetany is considerably greater than at lower ratios.

The increasing number of grass tetany cases in Denmark has led to investigations, commenced in 1955, on the mineral composition of herbage as influenced by fertilizer treatment. In addition to potassium, calcium and magnesium, some other constituents of possible significance in the etiology of grass tetany were determined: sodium, phosphorus and total nitrogen.

The investigations reported here comprise analyses of herbage samples from several field experiments: (*A*) an experiment planned for this special purpose and including eight fertilizer treatments, (*B*) an experiment with heavy applications of nitrogen to grass, and (*C*) various experiments with different grass species. All three groups of experiments were conducted at two localities in southwestern Jutland: Nørregaard and Hohenwarte, on reclaimed salt marsh soil of somewhat different character and carrying swards of different botanical composition. Experiment (*A*) was divided into two sections where the grass was cut either ten times with biweekly intervals or five times with monthly intervals, commencing in May. The results may be briefly summarized as follows:

(1). Changes in the mineral composition induced by fertilizer application depend to some extent on the soil content of plant nutrients but more so on the botanical composition of the sward.

(2). In an unimproved pasture at Nørregaard the botanical composition remained largely unaffected by the fertilizer treatment which here exhibited its influence on the mineral composition of the plant material with particular clarity. Although the soil itself was rich in potassium, an application of 300 kg/ha potash salts further increased the potassium content and hence the ratio K/(Ca+Mg) of the herbage. This undesirable effect only becomes pronounced if the potassium is supplied in addition to nitrogen or nitrogen plus phosphorus. Essentially similar results were found on soil at Hohenwarte, of higher calcium and magnesium content and carrying a sward of different botanical composition.

(3). Nitrate of lime reduces the ratio K/(Ca+Mg) in plant material from pastures without clover and cocksfoot but has the opposite effect if one or both of these plants are present to any considerable extent.

(4). Phosphate reduced the ratio K/(Ca+Mg) at both localities but more strongly at Hohenwarte in the first-year pasture rich in cocksfoot and poor in white clover.

(5). Fertilizer treatment did not influence the magnesium content of

plant material from Hohenwarte soil with 300-340 p.p.m. exchangeable magnesium. On the other hand the magnesium content of plant material from Nørregaard soil with 72-75 p.p.m. exchangeable magnesium was decreased by potash fertilizer but increased by nitrate of lime.

(6). Timothy and particularly cocksfoot have a very unfavourable K/(Ca+Mg)-ratio. Nitrogenous as well as potassic fertilizers tend to further increase the high potassium content of cocksfoot. The grasses from field experiments were harvested in association with large proportions of clover; owing to the high calcium content of the clover the K/(Ca+Mg)-ratio of the mixture was less than one-half of that of unmixed grasses.

(7). Seasonal variations in the K/(Ca+Mg)-ratio exceeded those induced by fertilizer treatment. The ratio has its maximum in the second half of May, declines gradually until late July and then rises again until the end of the growth season. This rhythm of seasonal variation coincides with that of grass tetany frequency.

(8). The highest values of K/(Ca+Mg)-ratio were observed in that section of Experiment (*A*) where the grass was cut ten times.

(9). The following measures may be recommended in order to reduce the ratio K/(Ca+Mg) and thus to minimize the risk of grass tetany:

(a). Cocksfoot should not be sown on soils of high potassium and low magnesium content. If cocksfoot is associated with a proportion of clover so small that the use of nitrogenous fertilizer is indicated, its application should not begin earlier than the first or second week of June.

(b). Potassic fertilizers should likewise be used with caution, particularly to pastures rich in cocksfoot and even more so if nitrogenous fertilizer are also applied. It is emphatically advised to postpone the potash application until July, because during the spring the grass chiefly takes up its nutrients from the upper layers of soil. Delayed fertilizer dressing may contribute towards reducing the K/(Ca+Mg)-ratio below the limit likely to induce grass tetany in spring time.

LITTERATURFORTEGNELSE

Ahrens, K., 1934. – Die kultikuläre Exkretion des Laubblattes. – Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 80, 248-300.

Allcroft, R., Parr, W. H., Bartlett, S., Brown, B. B., Foot, A. S., og *Rowland, S. J.*, 1954. – The influence of fertiliser treatment of grassland on the incidence of hypomagnesæmia in milking cows. – The British Veterinary Journal, 110, 3-19.

Benjaminsen, J., og *Jensen, J.*, 1955. – En kolorimetrisk metode til bestemmelse af fosforindholdet i planter. – Tidsskrift for Planteavl, 59, 96-105.

Breirem, K., Ender, F., Halse, K., og *Slagsvold, L.*, 1949. – Experiments on

hypomagnesemia and ketosis in dairy cows. – Acta Agriculturae Suecana, 3, 89-120.

Cleemann, J. H., 1932. – Pseudomælkefeber – Græstetani. – Medlemsblad for Den Danske Dyrlægeforening, 15, 29-37.

Dijkshoorn, W., og *t'Hart, M. L.*, 1957. – The effect of alteration of temperature upon the cationic composition in perennial ryegrass. – Netherlands Journal of Agricultural Science, 5:1, 18-36.

Dijkshoorn, W., 1958. – Nitrogen, chlorine and potassium in perennial ryegrass and their relation to the mineral balance. – Netherlands Journal of Agricultural Science, 6:2, 131-138.

Dorph-Petersen, K., og *Steenbjerg, F.*, 1949. – Forsøg med natriumholdige Gødninger. – Tidsskrift for Planteavl, 52, 484-519.

Hansen, Lars, 1953. – Gartner-Tidende, 527-528.

Hoflund, S. A., 1949. – The connection between deficiency diseases and disturbances in the microflora of the rumen. – Report of the XIVth International Veterinary Congress, III, 81-92.

Jensen, H. L., og *Henriksen, Aage*, 1955. – Microbiological and chemical determination of magnesium in soil. – Acta Agriculturæ Scandinavica, V:I, 98-112.

Kemp, A., og *t'Hart, M. L.*, 1957. – Grass tetany in grazing milking cows. – Netherlands Journal of Agricultural Science, 5:1, 4-17.

Lundblad, K., 1952. – Gödslingens inverkan på vegetation och mark. – Meddelande från Statens Jordbruksförsök, nr. 42.

Mulder, E. G., 1956. – Nitrogen-magnesium relationships in crop plants. – Plant and Soil, 7:4, 341-376.

Parks, W. L., og *Fisher jr., W. B.*, 1958. – Influence of soil temperature and nitrogen on ryegrass growth and chemical composition. – Soil Science Society of America Proceedings, 22, 257-259.

Russell, E. J., og *Russell, E. W.*, 1950. – Soil conditions and plant growth, side 437. 8. udg., Longmans, Green & Co., London.

Scharrer, K., og *Jung, J.*, 1955. – Der Einfluss der Ernährung auf das Verhältnis von Kationen zu Anionen in der Pflanze. – Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 71.1, 76-94.

Simesen, M. G., 1957. – Hypomagnesæmi – Græstetani. – Nordisk Veterinærmedicin, 9, 305-321.

Thomas, B., Thompson, A., Oyenuga, V. A., og *Armstrong, R. H.*, 1952. – The ash constituents of some herbage plants at different stages of maturity. Empire Journal of Experimental Agriculture, 20, 19-22.

Van Den Heende, A., og *Cottenie, A.*, 1953. – The variability of mineral content in plant tissues as influenced by soil treatment. – Course on Pasture Fertilisation and Grassland Renovation, Ghent, 1953.

Verdegen, J., 1952. – La relation entre la plante et l'animal. – Comptes rendus de Recherches de l'I.R.S.I.A., nr. 9.

Verdegen, J., 1953. – The manuring of grassland in relation to the mineral content of the herbage. »Theoretical study of manuring«. – Course on Pasture Fertilisation and Grassland Renovation, Ghent, 1953.

Forskellig udbringningstid for kalksalpeter til vintersæd

Ved A. Dam Kofoed

595. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I årene 1949-57 er der gennemført en række forsøg på en del af statens forsøgsstationer til belysning af spørgsmålet om virkningen af kalksalpeter ved forskellig udbringningstid til vintersæd. I nærværende beretning udarbejdet af forstander *A. Dam Kofoed,* Askov, er der gjort rede for resultaterne.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Hvede

Fra 1949 er der gennemført forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede ved Aarslev, Askov, Borris, Højer, Lyngby, Ribe og Tystofte forsøgsstationer. Der foreligger dog ikke resultater fra alle stationer hvert år.

I. FORSOGENES PLAN OG GENNEMFORELSE

Forsøgsplanen var følgende:

a. Grundgødet
b. 1 salpeter 1. april
c. 1 salpeter 15. april
d. ½ salpeter 1. maj
e. 1 salpeter 1. maj
f. 1 salpeter 15. maj
g. ½ salpeter 1. april + ½ salpeter 15. maj.

1 salpeter er den kvælstofmængde i kalksalpeter, man det pågældende forsøgssted har regnet som passende for hvede. Der er anvendt 5 fællesparceller à 25-35 m². Ved hver udbringningstid er planternes udviklingstrin og jordens fugtighedsgrad bedømt efter skøn. Ved høst er der målt strålængde og givet karakter for lejesæd.

I tabel 1 er anført udbringningstiden de enkelte år for hvert forsøgssted. Det ses, at den forudsatte udbringningstid på nær enkelte undtagelser er holdt. I gennemsnit for de 38 forsøg, der

Tabel 1. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. 1949-57

Dato for udbringning

Forsøgsst. og år	Udbringningstid 1.	2.	3.	4.
Aarslev				
1949	1/4	15/4	1/5	15/5
1950	1/4	15/4	1/5	15/5
1951	9/4	21/4	4/5	16/5
1953	1/4	15/4	1/5	15/5
1954	1/4	15/4	1/5	15/5
1955	2/4	15/4	30/4	14/5
1956	3/4	17/4	2/5	15/5
1957	30/3	15/4	1/5	15/5
Askov				
1952	4/4	16/4	2/5	17/5
1953	1/4	15/4	30/4	15/5
1954	2/4	16/4	1/5	15/5
1955	13/4	23/4	4/5	14/5
1956	2/4	16/4	1/5	15/5
1957	1/4	15/4	1/5	15/5
Borris				
1956	31/3	16/4	1/5	15/5
Højer				
1949	6/4	20/4	5/5	15/5
1950	3/4	17/4	2/5	15/5
1951	6/4	19/4	4/5	18/5
1954	1/4	14/4	1/5	15/5
1957	1/4	15/4	1/5	15/5

Forsøgsst. og år	Udbringningstid 1.	2.	3.	4.
Lyngby				
1950	1/4	15/4	1/5	15/5
1951	7/4	20/4	3/5	16/5
1952	4/4	18/4	2/5	15/5
1953	1/4	15/4	30/4	15/5
1954	1/4	14/4	30/4	15/5
Ribe				
1949	31/3	16/4	30/4	14/5
1950	31/3	15/4	1/5	16/5
1952	5/4	18/4	2/5	15/5
1954	1/4	14/4	1/5	15/5
1956	31/3	14/4	30/4	14/5
1957	1/4	15/4	1/5	15/5
Tystofte				
1950	3/4	17/4	1/5	15/5
1951	13/4	23/4	4/5	15/5
1952	5/4	18/4	2/5	15/5
1953	1/4	15/4	30/4	15/5
1954	6/4	20/4	3/5	15/5
1956	3/4	16/4	2/5	15/5
1957	30/3	16/4	1/5	15/5
Gens.				
38 forsøg	3/4	17/4	2/5	15/5

er med i opgørelsen, er udbringningstiden 3. april, 17. april, 2. maj og 15. maj. Den anvendte salpetermængde ses for de enkelte stationer i tabellerne 2-7. Den anvendte hvedesort har i de fleste tilfælde været Eroicahvede.

II. UDBYTTE AF KÆRNE OG HALM PÅ DE ENKELTE STATIONER

1. Aarslev

Fra Aarslev forsøgsstation, god lermuld, foreligger der resultater i 8 år, tabel 2. Den anvendte salpetermængde har været 600 kg

Tabel 2. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. Aarslev 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Grund-gødet	Udbringningstid 1 ks. = kalksalpeter $^1/_4$	$^{15}/_4$	$^1/_5$	$^{15}/_5$	½ ks. $^1/_4$ + ½ ks. $^{15}/_5$	½ ks. $^1/_5$	1 ks. = kg
				Kærne				
1949....	42.4	50.3	49.5	54.7	**56.1**	53.7	51.5	600
1950....	22.0	32.3	34.7	**41.9**	41.6	37.1	31.8	600
1951....	23.2	41.9	43.3	43.2	**43.6**	42.4	33.4	600
1953....	36.1	50.1	**50.7**	48.9	47.0	50.1	44.8	600
1954....	29.3	39.9	40.1	41.8	42.6	**43.2**	40.2	600
1955....	26.1	45.9	45.6	45.7	**48.3**	43.7	40.7	600
1956....	36.8	52.1	55.0	58.8	**61.1**	56.1	52.1	600
1957....	44.4	60.2	63.3	**66.1**	65.6	61.6	59.9	600
Gens.....	32.5	46.6	47.8	50.1	**50.7**	48.5	44.3	600
				Halm				
1949....	72.3	98.4	95.9	93.0	92.3	93.4	91.4	600
1950....	35.8	46.5	47.7	47.6	47.4	47.2	43.6	600
1951....	33.0	65.8	67.2	62.0	63.2	65.0	49.7	600
1953....	44.7	77.4	76.7	69.7	66.7	74.2	59.1	600
1954....	46.6	58.3	53.8	53.8	59.6	63.7	53.4	600
1955....	30.2	73.0	73.5	69.0	63.7	67.5	56.2	600
1956....	50.1	78.7	78.8	72.0	64.9	72.2	69.5	600
1957....	60.4	79.3	78.3	73.6	70.4	71.2	71.3	600
Gens.....	46.7	72.2	71.5	67.6	66.0	69.3	61.8	600

pr. ha. Udbyttet af grundgødet varierer ret stærkt fra år til år. I gennemsnit er det 32,5 hkg kærne pr. ha og 46,7 hkg halm.

Der er hvert år en meget betydelig kvælstofvirkning. Merudbyttet for 600 kg kalksalpeter er ved første udbringning 14,1 hkg kærne. Ved Aarslev er udbyttet stigende, jo senere kvælstofgødningen er udbragt. Deling af gødningsmængden har ikke foranlediget yderligere udbyttefremgang. Halmudbyttet er størst ved den tidlige udbringning.

2. Askov

Det gennemsnitlige udbytte af hvede i 6 års forsøg ved Askov, let lermuld, har uden kvælstofgødning været 25,6 hkg kærne pr. ha. Der er særdeles god virkning af den tilførte kalksalpeter, der har udgjort 583 kg pr. ha i gennemsnit.

Den største virkning er opnået ved udbringning af kvælstofgødningen ad 2 gange. Forskellen i virkning fra denne fremgangsmåde til udbringning 1. maj, hvor hele gødningsmængden er udbragt på een gang, er 1 hkg kærne. Halmudbyttet er, ligesom ved Aarslev, størst ved den tidlige udbringning.

Tabel 3. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. Askov og Borris 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

		Udbringningstid						
	Grund-gødet	1 ks. = kalksalpeter $^1/_4$	$^{15}/_4$	$^1/_5$	$^{15}/_5$	½ ks. $^1/_4$ + ½ ks. $^{15}/_5$	½ ks. $^1/_5$	1 ks. = kg
Askov				Kærne				
1952....	20.7	30.8	30.2	35.8	32.7	**36**.9	28.9	500
1953....	29.7	41.6	42.5	43.0	43.3	**46**.5	40.6	600
1954....	20.4	31.2	29.8	**29**.7	27.8	**32**.0	28.8	600
1955....	19.9	33.8	34.2	32.9	32.0	**36**.2	29.6	600
1956....	25.1	42.1	43.4	**46**.6	44.6	44.3	38.4	600
1957....	37.8	**56**.6	55.2	54.4	50.9	52.0	49.5	600
Gens.....	25.6	39.3	39.2	40.3	38.5	**41**.3	36.0	583
				Halm				
1952....	35.7	62.3	62.6	65.6	56.0	61.1	57.3	500
1953....	45.0	80.5	79.2	75.5	66.6	79.4	68.2	600
1954....	39.5	62.9	60.6	60.9	55.4	61.1	56.9	600
1955....	26.7	65.0	65.1	63.1	59.0	66.4	51.5	600
1956....	32.0	61.9	63.2	63.7	55.3	60.7	54.3	600
1957....	52.2	73.6	72.1	69.5	65.2	69.0	63.6	600
Gens.....	38.5	67.7	67.1	66.4	59.6	66.3	58.7	583
Borris				Kærne				
1956....	18.4	41.1	40.2	43.4	**47**.0	41.3	36.3	800
				Halm				
1956....	21.3	49.5	46.0	46.4	41.9	47.3	40.2	800

3. Borris

Der har kun været mulighed for at have denne forsøgsopgave ved Borris, god sandmuld med lerundergrund, i 1956. Resultatet af dette års forsøg ses i tabel 3, uden at det iøvrigt skal kommenteres nærmere.

4. Højer

Fra Højer, ret let marskjord, er der resultater fra 5 år, tabel 4.

Tabel 4. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. Højer 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Grund-gødet	Udbringningstid: 1 ks. = kalksalpeter $^1/_4$	$^{15}/_4$	$^1/_5$	$^{15}/_5$	½ ks. $^1/_4$ + ½ ks. $^{15}/_5$	½ ks. $^1/_5$	1 ks. = kg
				Kærne				
1949	16.9	26.8	34.0	**37.1**	25.0	25.8	26.7	300
1950	35.9	47.6	46.3	**49.5**	45.5	47.7	41.5	300
1951	22.7	30.8	**38.8**	36.5	37.6	34.0	31.5	300
1954	27.4	38.0	38.8	41.0	**41.7**	40.5	33.4	400
1957	36.6	55.3	57.2	55.2	56.4	**57.3**	49.8	400
Gens.....	27.9	39.7	43.0	**43.9**	41.2	41.1	36.6	340
				Halm				
1949	43.8	67.9	83.7	86.6	65.8	63.4	64.3	300
1950	56.6	74.4	70.7	72.5	75.5	73.3	66.2	300
1951	38.6	51.4	60.6	57.5	57.6	53.9	48.3	300
1954	60.0	83.5	86.4	87.5	77.0	80.0	75.2	400
1957	47.1	79.8	83.6	87.2	74.5	81.9	81.9	400
Gens.....	49.2	71.4	77.0	78.3	70.1	70.5	67.3	340

Den gennemsnitlige mængde kalksalpeter, der er anvendt, er 340 kg pr. ha. Udbytteniveauet uden kvælstofgødning er 27,9 hkg kærne pr. ha. Der er opnået god kvælstofvirkning, størst ved udbringning 1. maj. Det har ikke været nogen fordel med hensyn til kærneudbyttet at udbringe kvælstofmængden ad 2 gange. Halmudbyttet er størst ved udbringning 1. maj. Senere udbringning eller deling af gødningsmængden har givet det mindste halmudbytte.

5. Lyngby

Resultaterne fra forsøgene ved Lyngby, let lermuld, ses i tabel 5. Udbytteniveauet er uden salpeter 27,0 hkg kærne pr. ha.

Der er særdeles god kvælstofvirkning. Der er således i gennemsnit opnået 21,6 hkg kærne i merudbytte for 500 kg salpeter ved udbringning 15. maj. Udbringning tidligere har givet mindre virkning. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har ikke været nogen fordel. Halmudbyttet er mindst ved udbringning 15. maj.

Tabel 5. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. Lyngby 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Grund-gødet	Udbringningstid 1 ks. = kalksalpeter 1/4	15/4	1/5	15/5	½ ks. 1/4 + ½ ks. 15/5	½ ks. 1/5	1 ks. = kg
				Kærne				
1950....	28.5	37.3	37.2	42.0	**50.1**	45.3	34.4	500
1951....	24.2	49.2	50.0	50.5	**52.2**	49.0	40.6	500
1952....	28.3	42.6	45.6	48.7	**49.4**	46.5	40.6	500
1953....	22.8	39.3	39.0	**47.0**	43.7	38.9	37.2	500
1954....	29.2	42.2	42.8	42.7	**47.6**	44.8	39.5	500
1954....	28.3	43.6	46.5	47.8	**48.5**	46.2	39.9	500
Gens.....	27.0	42.4	43.5	46.5	**48.6**	45.1	38.7	500
				Halm				
1950....	41.3	69.0	68.0	63.9	63.6	66.8	56.2	500
1951....	37.1	79.2	77.4	72.4	73.8	75.6	59.5	500
1952....	37.8	62.5	64.2	60.9	54.7	59.3	52.0	500
1953....	31.5	68.2	64.1	64.4	62.9	62.7	53.9	500
1954....	46.8	76.3	74.7	73.8	65.1	71.2	66.5	500
1954....	48.2	76.5	83.2	82.5	64.5	73.6	69.0	500
Gens.....	40.4	72.0	71.9	69.7	64.1	68.2	59.5	500

6. Ribe

Ribemarsken, svær marskjord, er repræsenteret med 6 forsøg, tabel 6. Den i gennemsnit anvendte salpetermængde var 483 kg pr. ha. Der har været særdeles god kvælstofvirkning, idet der er opnået 21,8 hkg kærne i merudbytte, hvor udbyttet har været størst.

Tabel 6. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. Ribe 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Grund-gødet	Udbringningstid 1 ks. = kalksalpeter 1/4	15/4	1/5	15/5	½ ks. 1/4 + ½ ks. 15/5	½ ks. 1/5	1 ks = kg
				Kærne				
1949....	33.9	47.2	56.1	56.3	**58.9**	52.3	46.0	500
1950....	19.5	30.6	37.7	38.3	**38.5**	35.0	29.7	500
1952....	28.3	47.3	52.2	53.7	51.6	**54.6**	42.4	500
1954....	29.5	48.6	**51.9**	49.9	51.1	51.0	41.9	500
1956....	31.7	53.3	**58.3**	55.6	56.5	56.7	46.2	500
1957....	43.5	55.2	57.0	60.2	61.0	**61.2**	51.5	400
Gens.....	31.1	47.1	52.2	52.3	**52.9**	51.3	43.0	483

				Halm				
1949....	55.0	93.7	103.0	103.3	97.9	93.0	84.4	500
1950....	28.7	40.5	52.6	52.4	54.8	49.2	40.0	500
1952....	41.9	86.1	91.2	84.0	72.4	83.7	67.5	500
1954....	41.5	73.1	80.6	72.2	68.0	73.9	61.6	500
1956....	46.0	78.2	84.1	75.9	69.1	76.0	62.5	500
1957....	54.8	79.5	79.0	78.3	74.4	77.0	66.8	400
Gens.....	44.7	75.2	81.8	77.7	72.8	75.5	63.8	483

Der er kun en meget lille forskel på kvælstofvirkningen, enten gødningen er givet midt i april, 1. maj, midt i maj eller gødningsmængden er delt. Halmudbyttet er mindst ved den seneste udbringning.

7. Tystofte

Der er resultater for 7 år ved Tystofte, lermuld, tabel 7. Den anvendte gennemsnitlige kvælstofmængde har været 414 kg kalk-

Tabel 7. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. Tystofte 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

		Udbringningstid						
	Grund-gødet	1 ks. = kalksalpeter $^1/_4$	$^{15}/_4$	$^1/_5$	$^{15}/_5$	$\frac{1}{2}$ ks. $^1/_4$ + $\frac{1}{2}$ ks. $^{15}/_5$	$\frac{1}{2}$ ks. $^1/_5$	1 ks. = kg
				Kærne				
1950....	28.5	35.3	34.8	36.5	38.0	**39.2**	33.5	300
1951....	26.5	35.7	36.1	35.9	**36.5**	35.2	32.4	300
1952....	45.6	49.5	51.7	52.4	51.8	**54.3**	48.4	300
1953....	28.4	43.6	48.2	**49.8**	47.1	45.4	43.2	500
1954....	38.0	44.3	44.2	44.4	42.2	**45.4**	42.5	500
1956....	30.9	51.6	**54.0**	53.3	48.9	53.9	44.2	500
1957....	35.7	50.2	**52.9**	50.6	51.2	50.8	51.0	500
Gens.....	33.4	44.3	46.0	46.1	45.1	**46.3**	42.2	414
				Halm				
1950....	32.4	42.9	43.1	43.2	41.1	45.3	39.8	300
1951....	37.0	57.5	57.7	54.5	51.3	53.3	47.3	300
1952....	60.2	73.0	75.2	82.6	69.9	67.1	72.6	300
1953....	31.6	67.5	72.1	67.7	61.5	61.3	52.5	500
1954....	51.2	57.6	56.7	54.0	52.5	56.6	54.7	500
1956....	48.5	74.2	74.0	73.5	65.8	69.3	65.0	500
1957....	40.3	60.8	61.2	63.0	54.8	61.6	56.2	500
Gens.....	43.0	61.9	62.9	62.6	56.7	59.2	55.4	414

salpeter pr. ha, idet man de første 3 år brugte 300 kg og de resterende 4 år 500 kg.

Uden salpeter er det gennemsnitlige udbytte 33,4 hkg kærne pr. ha. Der er en god gødningsvirkning, men udbringning 15. april, 1. maj eller deling af salpetermængden har praktisk taget givet samme virkning. Halmmængden er mindst ved udbringning 15. maj.

III. KÆRNEKVALITET

Der er gennemført litervægtbestemmelse, bestemmelse af tusindkornvægt og kvælstofbestemmelse med henblik på vurdering af kærnekvaliteten ved de forskellige udbringningstider.

1. Litervægt

Litervægten er vægten i gram pr. liter korn. I almindelighed ønsker man en høj rumvægt, idet en kornart med veludviklede kærner har en forholdsvis høj rumvægt. Det modsatte er tilfældet, hvis den består af mindre veludviklede kærner eller svangre, nødmodne korn.

Litervægten ved de enkelte forsøgssteder er vist i tabel 8.

Tabel 8. Litervægt

Gram pr. liter

	Aarslev 8 forsøg	Askov 6 forsøg	Højer 4 forsøg	Lyngby 6 forsøg	Ribe 6 forsøg	Tystofte 5 forsøg	Gens.
Grundg.	781	**768**	725	745	759	755	756
1 ks. 1/4..	780	763	733	747	759	765	758
1 » 15/4..	781	762	730	745	**760**	763	757
1 » 1/5..	780	760	**735**	748	757	**766**	758
1 » 15/5..	**784**	753	730	**755**	756	763	757
½ » 1/4 +							
½ » 15/5..	781	760	729	749	760	765	757
½ » 1/5..	777	760	728	743	755	758	754

Det ses, at litervægten er høj ved Aarslev og meget nær ens for de forskellige forsøgsled. Ved Askov, Ribe og Tystofte er den lidt lavere og uden betydende forskel indenfor de forskellige forsøgsled. Lavest er litervægten ved Lyngby og Højer.

2. Kornvægt

Kornvægten angiver vægten i g af 1000 korn og er dermed udtryk for kærnernes størrelse. I tabel 9 findes resultaterne af denne undersøgelse.

Tabel 9. Kornvægt

Gram pr. 1000 kærner

	Aarslev 8 forsøg	Askov 6 forsøg	Højer 4 forsøg	Lyngby 6 forsøg	Ribe 6 forsøg	Tystofte 5 forsøg	Gens.
Grundg.	41.6	**42.7**	39.7	**50.5**	42.9	42.5	43.3
1 ks. 1/4. .	40.7	41.1	40.6	48.9	44.5	**43.0**	43.1
1 » 15/4. .	41.3	41.1	**40.9**	49.0	**44.9**	42.8	43.3
1 » 1/5. .	41.9	40.8	40.5	48.9	44.5	42.3	43.2
1 » 15/5. .	42.1	39.5	39.4	50.2	43.4	42.0	42.8
½ » 1/4 +							
½ » 15/5. .	41.6	41.5	39.8	49.2	44.8	42.6	43.2
½ » 1/5. .	**42.2**	42.2	40.0	50.2	43.4	42.7	43.5

Kornvægten er høj ved Lyngby. Højest er den ved den sene kvælstofudbringning. De andre forsøgssteder er kornvægten ret ens, og forskellen fra forsøgsled til forsøgsled er lille.

3. Kvælstofindhold

Kvælstofindholdets størrelse i hvede har betydelig interesse med henblik på bageevnen. Ved Aarslev, Askov og Lyngby er undersøgt, hvilken indflydelse udbringningstiden har på dette forhold, tabel 10.

Tabel 10. Kvælstofprocent i kærnetørstof

	Aarslev 5 forsøg	Askov 6 forsøg	Lyngby 3 forsøg
Grundg.	1.80	1.59	1.72
1 ks. 1/4. .	1.86	1.75	1.62
1 » 15/4. .	1.90	1.82	1.63
1 » 1/5. . .	1.88	1.84	1.69
1 » 15/5. .	2.01	1.96	1.72
½ » 1/4 +			
½ » 15/5. .	1.89	1.76	1.62
½ » 1/5. . .	1.75	1.59	1.60

Forsøgene viser klart, at kvælstofindholdet i kærnen er størst ved udbringning af kvælstofgødningen 15. maj. Kvælstofindholdet

i kærnetørstoffet er stigende med udsættelse af udbringningstiden. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange, første gang 1. april og 2. gang 15. maj, har givet et kvælstofindhold af omtrent samme størrelsesorden som ved den tidlige udbringning.

IV. ANDRE UNDERSØGELSER

Udover de foran omtalte kvalitetsundersøgelser er der gennemført iagttagelser over strålængde, lejesædstilbøjelighed og i forbindelse med forsøgene er gjort særlige observationer over nedbøren.

a. Strålængde

Strålængden er konstateret gennem måling efter fuld skridning. I tabel 11 er resultaterne anført.

Tabel 11. Strålængde i cm

	Aarslev 6 forsøg	Askov 4 forsøg	Lyngby 3 forsøg	Ribe 6 forsøg	Tystofte 5 forsøg	Gens.
Grundg.....	95	95	105	90	102	97
1 ks. 1/4.....	113	**114**	121	**109**	**115**	114
1 » 15/4.....	**114**	112	121	**109**	114	114
1 » 1/5.....	111	112	119	108	111	112
1 » 15/5.....	108	106	117	104	109	109
½ » 1/4 +						
½ » 15/5.....	113	111	**123**	108	113	114
½ » 1/5.....	109	109	114	101	110	109

Tilførsel af kvælstofgødning forøger halmmængden, ved at strålængden forøges. Det ses ved alle forsøgssteder, hvor undersøgelsen er gennemført. Man finder endvidere, at strået er længst efter den tidlige salpeterudbringning. Dette går igen overalt. Udbringning 1. april har gennemsnitlig øget strålængden 17 cm, medens udbringning 15. maj har øget strålængden 12 cm mod ingen anvendelse af salpeter.

b. Lejetilbøjelighed

Bedømmelse af lejetilbøjelighed er sket på grundlag af en skala fra 0 til 10, hvor 10 betyder helt liggende. Resultatet af bedømmelsen findes i tabel 12.

Tabel 12. Karakter for lejesæd

(Kun forsøg, hvor der virkelig har været lejesæd, er medtaget)

	Aarslev	Askov	Borris	Højer	Lyngby	Ribe	Tystofte
År med lejesæd	6	1	1	2	5	5	1
Grundg.	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	2.3	2.8
1 ks. 1/4	3.8	2.8	1.7	3.8	1.6	3.4	8.2
1 » 15/4	3.1	2.7	1.7	4.9	1.2	3.7	7.6
1 » 1/5	2.7	2.8	1.0	4.4	1.3	3.7	6.5
1 » 15/5	2.8	5.5	0.5	4.9	0.7	4.0	4.8
½ » 1/4 +							
½ » 15/5	2.7	3.5	1.8	3.5	0.7	3.7	6.0
½ » 1/5	1.8	0.2	0.2	1.9	0.4	2.6	4.2

(0 — 10, 10 = helt liggende)

Ved Aarslev er lejesædskaraktererne lavest ved udbringning af 1 kvælstofgødning i maj. Ved Askov har der kun været lejesæd 1954, og ikke særlig meget, dog mest efter den sene kvælstofudbringning. Ved Borris er der lavest lejesædskarakter af 1 kvælstofgødning ved den sene udbringning. Ved Højer og i Ribemarsken er tendensen til lejesæd størst efter den sene udbringning. Ved Lyngby har der ikke været megen lejesæd, men både der og ved Tystofte er der mindst lejesæd af 1 kvælstofgødning efter den sene udbringning.

c. Nedbørsforholdene

I forbindelse med forsøgene er der foretaget undersøgelse over, om der er sammenhæng mellem nedbøren i udbringningsperioden og kvælstofvirkningen.

Det har ikke været muligt på grundlag af de foreliggende resultater at finde et sådant sammenhæng.

V. OVERSIGT

Spørgsmålet om virkningen af kalksalpeter udbragt til forskellig tid til hvede er i årene 1949-57 forsøgsmæssigt belyst ved følgende af statens forsøgsstationer: Aarslev, Askov, Borris, Højer, Lyngby, Ribe og Tystofte. Det er dog ikke hvert år, man har kunnet gennemføre forsøgene på alle de nævnte forsøgsstationer.

Tabel 13. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede. 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Antal forsøg	Grund-gødet	Udbringningstid 1 ks. = kalksalpeter $^1/_4$	$^{15}/_4$	$^1/_5$	$^{15}/_5$	½ ks. $^1/_4$ + ½ ks. $^{15}/_5$	½ ks. $^1/_5$ + ½ ks. $^{15}/_5$
Jylland			Kærne					
Askov	6	25.8	39.3	39.2	40.3	38.5	**41.3**	36.0
Højer	5	27.9	39.7	43.0	**43.9**	41.2	41.1	36.6
Ribe	6	31.1	47.1	52.2	52.3	**52.9**	51.8	43.0
Gens. marsk		29.5	43.4	47.6	**48.1**	47.1	46.5	39.8
Øerne								
Aarslev	8	32.5	46.6	47.8	50.1	**50.7**	48.5	44.3
Lyngby	6	27.0	42.4	43.5	46.5	**48.6**	45.1	38.7
Tystofte	7	33.4	44.3	46.0	46.1	45.1	**46.3**	42.2
Gens		31.0	44.4	45.8	47.6	**48.1**	46.6	41.7
Jylland			Halm					
Askov		38.5	67.7	67.1	66.4	59.6	66.3	58.7
Højer		49.2	71.4	77.0	78.3	70.1	70.5	67.3
Ribe		44.7	75.2	81.8	77.7	72.8	75.5	63.8
Gens. marsk		47.0	73.3	79.4	78.0	71.5	73.0	65.6
Øerne								
Aarslev		46.7	72.2	71.5	67.6	66.0	69.3	61.8
Lyngby		40.4	72.0	71.9	69.7	64.1	68.2	59.5
Tystofte		43.0	61.9	62.9	62.6	56.7	59.2	55.4
Gens		43.4	68.7	68.8	66.6	62.3	65.6	58.9

Den anvendte salpetermængde var afpasset efter, hvad man hvert enkelt sted anså for normalt og passende til hvede. Største anvendte salpetermængde er 800 kg pr. ha ved Borris og lavest er 340 kg pr. ha ved Højer. Sammendrag af resultaterne er vist i tabel 13.

Ved *Askov* er der opnået størst kærneudbytte ved at dele salpetermængden og udbringe den ad 2 gange. Efter denne fremgangsmåde har man fået 1 hkg kærne mere pr. ha end ved udbringning af hele mængden på een gang, 1. maj. Halmudbyttet er det samme ved de to forskellige udbringningsmåder.

Ved *Højer* har udbringning af hele kvælstofmængden 15. april og 1. maj givet størst udbytte og næsten det samme. Halmudbyttet er stort og meget nær ens ved de to udbringningstider.

Forsøgene på *Ribemarsken* viser, at udbringningstiden, når den

helt tidlige undtages, kun spiller en lille rolle for kvælstofgødningens virkning. Den helt tidlige udbringning må frarådes. Halmudbyttet har været størst ved udbringning 15. april.

Ved *Aarslev* forsøgsstation er udbytteforskellen ved udbringning 1. maj eller 15. maj lille og ikke sikker. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har ikke været nogen fordel. Halmudbyttet er mindst ved den sene udbringning.

Forsøgene ved *Lyngby* viser størst virkning af den sent udbragte salpeter. Udbringning af salpetermængden ad 2 gange har givet mindre virkning end det hele udbragt på een gang. Halmmængden er mindst efter den helt sene udbringning.

Ved *Tystofte* har udbringning 15. april og 1. maj givet praktisk taget ens virkning og det samme som deling af salpetermængden. Mindst halmudbytte er som ved Lyngby opnået ved den sene udbringning.

Ved de tre forsøgsstationer, hvor der er foretaget kvælstofbestemmelse, er der i alle tilfælde højest kvælstofindhold i kærne efter den seneste udbringningstid, 15. maj (tabel 10).

Litervægt og kornvægt, der er udtryk for kærnekvaliteten, er kun i ringe grad påvirket af udbringningstiderne. Stråets længde er størst ved den tidlige salpeterudbringning. Lejetilbøjeligheden varierer fra forsøgssted til forsøgssted. På Øerne er den mindst ved den sene udbringningstid.

Forsøgene har vist, at man i *Jylland bør udbringe kvælstofgødningen til hvede omkring 1. maj og på Øerne i første halvdel af maj.*

Rug

Forsøg med forskellig udbringningstid for salpeter til rug er gennemført ved Borris, Jyndevad, Lundgaard, Lyngby, Studsgaard og Tylstrup forsøgsstationer. De enkelte forsøgsstationer er dog ikke repræsenteret hvert år.

I. FORSØGENES PLAN OG GENNEMFØRELSE

Forsøgene er gennemført efter følgende plan:

a. Grundgødet
b. 1 salpeter 20. marts

c. 1 salpeter 5. april
d. ½ salpeter 20. april
e. 1 salpeter 20. april
f. 1 salpeter 5. maj
g. ½ salpeter 20. marts +
½ salpeter 5. maj.

1 salpeter er den kvælstofmængde i kalksalpeter, man det pågældende forsøgssted har anset for at være passende til rug. Der er anvendt 5 fællesparceller à 25-35 m². Ved hver udbringningstid

Tabel 14. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug 1949-57

Dato for udbringning

Forsøgsst. og år	Udbringningstid 1.	2.	3.	4.	Forsøgsst. og år	Udbringningstid 1.	2.	3.	4.
Borris					Lyngby				
1949	23/3	7/4	21/4	5/5	1949	24/3	7/4	21/4	5/5
1950	20/3	5/4	20/4	5/5	1950	21/3	5/4	20/4	5/5
1951	24/3	5/4	20/4	5/5	1951	6/4	16/4	26/4	6/5
1952	21/3	5/4	20/4	5/5	1952	21/3	5/4	19/4	5/5
1953	20/3	5/4	20/4	5/5	Studsgaard				
1954	20/3	5/4	20/4	5/5	1950	22/3	5/4	20/4	4/5
1955	24/3	6/4	20/4	5/5	1951	4/4	14/4	24/4	5/5
1956	24/3	5/4	20/4	5/5	1952	20/3	5/4	21/4	5/5
1957	19/3	5/4	20/4	6/5	1953	25/3	9/4	25/4	12/5
Jyndevad					1954	20/3	5/4	20/4	5/5
1950	20/3	5/4	20/4	5/5	1955	6/4	18/4	27/4	5/5
1951	20/3	6/4	21/4	9/5	1956	5/4	17/4	30/4	11/5
1952	20/3	5/4	21/4	5/5	1957	23/3	6/4	20/4	8/5
1953	20/3	4/4	20/4	5/5	Tylstrup				
1954	20/3	5/4	20/4	5/5	1949	20/3	5/4	20/4	5/5
1955	26/3	9/4	22/4	5/5	1950	20/3	5/4	20/4	5/5
1956	23/3	7/4	21/4	5/5	1951	5/4	16/4	26/4	7/5
1957	21/3	5/4	20/4	6/5	1952	21/3	5/4	20/4	5/5
Lundgaard					1953	20/3	5/4	20/4	5/5
1950	24/3	8/4	22/4	6/5	1954	2/4	14/4	24/4	6/5
1951	24/3	9/4	24/4	5/5	1955	5/4	14/4	25/4	7/5
1952	24/3	8/4	22/4	5/5	1956	4/4	14/4	26/4	5/5
1953	20/3	5/4	20/4	5/5	1957	23/3	6/4	17/4	8/5
1955	udg.	5/4	20/4	5/5	Gens.				
1956	22/3	7/4	20/4	5/5	45 forsøg	24/3	7/4	21/4	6/5
1957	22/3	5/4	17/4	6/5					

er planternes udviklingstrin og jordens fugtighedsgrad efter skøn bedømt, og der er bestemt strålængde og givet karakter for lejesæd ved høst.

Salpeterudbringningstiden de enkelte år er anført i tabel 1. I gennemsnit af 45 forsøg er udbringningstiden 24. marts, 7. april, 21. april og 6. maj. De i planen forudsatte udbringningstider er således temmelig nøje holdt.

Den i forsøgene anvendte salpetermængde ses for de enkelte stationer i tabellerne 15-20. I forsøgene er anvendt Petkusrug og Perlerug i Jylland og Kongsrug ved Lyngby.

II. UDBYTTE AF KÆRNE OG HALM PÅ DE ENKELTE STATIONER

1. Borris

I tabel 15 er anført resultaterne fra de enkelte år ved Borris, god sandmuld med lerundergrund. Der er gennemsnitlig anvendt 517 kg kalksalpeter pr. ha.

Der er stor kvælstofvirkning, og dermed også gode betingelser for at måle udbringningstidens indflydelse på udbyttet. Det største gennemsnitlige kærneudbytte er opnået ved udbringning af kalksalpeter 20. april, men deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har virket næsten ligeså godt.

Halmudbyttet falder, jo længere man venter med at tilføre

Tabel 15. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. Borris 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Grundgødet	Udbringningstid: 1 ks. = kalksalpeter 20/3	5/4	20/4	5/5	½ ks. 20/3 + ½ ks. 5/5	½ ks. 20/4	1 ks. = kg
				Kærne				
1949....	23.6	54.5	54.7	**60.2**	51.3	57.3	44.4	550
1950....	14.1	**36.6**	33.3	34.8	27.4	**36.6**	26.1	550
1951....	18.8	47.5	44.7	**47.5**	42.1	46.8	35.7	550
1952....	20.9	40.8	40.1	**49.1**	38.2	43.6	34.4	550
1953....	24.6	40.1	38.4	38.6	35.3	**39.6**	35.8	550
1954....	18.7	37.2	**39.3**	36.8	34.2	38.7	31.3	550
1955....	26.6	37.4	40.1	**42.4**	41.5	39.9	36.3	550
1956....	14.0	**30.8**	29.3	26.9	26.7	28.6	22.8	400
1957....	24.7	41.0	41.1	44.2	42.7	**45.2**	38.9	400
Gens.....	20.7	40.7	40.1	**42.3**	37.7	41.7	33.9	517

				Halm				
1949....	37.5	91.8	83.6	75.4	62.0	84.1	58.8	550
1950....	34.0	78.1	70.6	58.6	46.8	66.6	50.2	550
1951....	38.3	78.5	70.4	72.5	60.8	74.7	64.5	550
1952....	33.6	74.2	72.0	64.4	54.0	70.8	55.5	550
1953....	59.8	99.0	91.7	96.1	78.1	98.1	78.8	550
1954....	35.9	67.6	61.9	63.1	56.3	64.8	56.3	550
1955....	39.9	64.0	71.9	71.3	65.3	62.5	59.0	550
1956....	29.3	52.8	55.8	53.9	45.4	51.8	47.4	400
1957....	29.6	62.9	57.5	57.1	47.3	57.7	51.1	400
Gens.....	37.5	74.3	70.6	68.0	57.3	70.1	58.0	517

kvælstofgødningen. Ved udbringning 20. marts er der 74,3 hkg halm, den 5. maj 57,3 hkg. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange gav 70,1 hkg halm pr. ha.

2. Jyndevad

Udbytteniveauet ved Jyndevad, der har let sandjord, er uden kvælstof meget lavt. Det er 10,1 hkg kærne i gennemsnit af 8 forsøg, som det fremgår af tabel 16.

Der er anvendt 413 kg kalksalpeter pr. ha gennemsnitlig, og der er opnået ganske god kvælstofvirkning, men ikke så stor som i Borris.

Udbringning 5. april og deling af salpetermængden med udbringning 20. marts og 5. maj har praktisk taget givet samme virkning. De andre udbringningstider har ikke kunnet klare sig.

Tabel 16. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. Jyndevad 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

		Udbringningstid						
	Grund-gødet	1 ks. = kalksalpeter $^{20}/_{3}$	$^{5}/_{4}$	$^{20}/_{4}$	$^{5}/_{5}$	$\frac{1}{2}$ ks. $^{20}/_{3}$ + $\frac{1}{2}$ ks. $^{5}/_{5}$	$\frac{1}{2}$ ks. $^{20}/_{4}$	1 ks. = kg
				Kærne				
1950....	17.3	21.9	22.4	24.5	**26.0**	24.8	21.2	400
1951....	10.6	19.4	28.6	**29.0**	20.7	22.1	19.9	400
1952....	8.6	20.0	19.6	19.9	17.4	**21.3**	15.0	400
1953....	9.0	22.1	22.6	18.2	17.1	**22.7**	14.0	400
1954....	6.8	18.3	18.3	17.6	13.6	**19.0**	13.9	400
1955....	7.6	20.8	**22.0**	20.4	18.9	20.3	14.9	400
1956....	9.2	21.1	20.6	21.0	19.0	**22.0**	16.9	400
1957....	11.4	25.5	22.7	20.7	20.6	**26.5**	20.3	500
Gens.....	10.1	21.1	22.1	21.4	19.2	**22.3**	17.0	413

Halm

1950....	29.9	47.5	45.2	40.0	37.6	42.8	37.8	400
1951....	18.9	36.7	48.4	44.5	37.9	36.7	36.7	400
1952....	22.7	52.6	50.7	42.9	37.4	45.3	36.0	400
1953....	15.0	41.0	47.9	39.1	33.7	42.9	29.4	400
1954....	14.6	30.3	30.0	28.0	23.4	28.1	26.3	400
1955....	12.1	41.6	42.8	37.8	31.4	40.6	29.2	400
1956....	14.2	33.8	31.3	30.1	25.8	30.9	26.3	400
1957....	16.9	42.0	38.0	32.6	26.3	38.3	30.2	500
Gens.....	18.0	40.7	41.3	36.9	31.7	38.3	31.5	413

Den helt sene udbringning, 5. maj, har næsten hvert år givet et for dårligt resultat.

Halmudbyttet er størst ved udbringning 5. april og falder derefter med udsættelse af udbringningstiden. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har givet et ret stort halmudbytte.

3. Lundgaard

Fra Lundgaard, let sandjord, er der resultater af 7 forsøg, som er vist i tabel 17. Der er meget store variationer i udbyttet fra år til år. Uden salpeter er der i 1952 høstet 24,8 hkg kærne pr. ha og året efter kun 7,7 hkg, men der er hvert år stor kvælstofvirkning af de 400 kg salpeter, der er brugt. I gennemsnit er der ret lille forskel på udbyttet, enten kvælstofgødningen er udbragt tidligt eller lidt senere. Den seneste udbringning har dog virket for dårligt.

Tabel 17. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. Lundgaard 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

		Udbringningstid						
	Grundgødet	1 ks. = kalksalpeter $^{20}/_{3}$	$^{5}/_{4}$	$^{20}/_{4}$	$^{5}/_{5}$	½ ks. $^{20}/_{3}$ + ½ ks. $^{5}/_{5}$	½ ks. $^{20}/_{4}$	1 ks. = kg
				Kærne				
1950....	9.1	21.9	20.9	22.4	15.8	**23.0**	17.5	400
1951....	9.2	22.5	**27.8**	22.3	17.8	21.2	17.0	400
1952....	24.8	34.3	34.9	36.6	37.4	**40.6**	32.6	400
1953....	7.7	25.7	23.5	20.5	20.2	**26.3**	15.4	400
1955*...	14.5	**26.6**	26.2	25.8	23.8	24.7	23.5	400
1956....	8.3	26.7	26.3	25.1	20.7	**28.2**	18.0	400
1957....	15.0	26.2	26.1	25.8	24.2	**27.4**	20.8	400
Gens.....	12.7	26.3	26.5	25.5	22.8	**27.3**	20.7	400

				Halm				
1950....	21.9	48.0	42.6	36.0	27.0	40.7	32.4	400
1951....	16.5	38.4	44.8	38.4	29.4	32.9	32.6	400
1952....	52.6	68.6	66.2	64.0	66.9	72.0	60.0	400
1953....	16.8	53.0	50.8	39.8	41.4	51.2	33.9	400
1955* ...	21.1	49.5	46.5	42.2	39.5	42.9	36.2	400
1956....	16.7	47.7	43.4	39.0	31.1	45.5	30.7	400
1957....	31.4	54.5	50.2	49.2	42.8	52.1	42.0	400
Gens.....	25.3	51.4	49.2	44.1	39.7	48.2	38.3	400

* Forsøg med salpeterudbringning d. 20/3 er ikke gennemført, grundet på det sene forår, her er udbyttet beregnet.

Halmudbyttet er størst ved udbringning 20. marts og falder med udsættelse af udbringningstiden. Deling og udbringning af kvælstoffet 20. marts og 5. maj har givet næsten samme halmmængde som udbringning af hele mængden 5. april.

4. Lyngby

Der er resultater af 4 års forsøg ved Lyngby, let lermuld, hvor man har anvendt 300 kg kalksalpeter pr. ha. Udbytteniveauet er 31,5 hkg kærne uden salpeter, og der er god kvælstofvirkning, som det ses i tabel 18. Den bedste kvælstofvirkning er i hvert af de 4 år opnået ved udbringning af salpeteret 5. maj. Udbringning ad 2 gange har ikke været nogen fordel.

Tabel 18. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. Lyngby 1949-57

	Udbytte i hkg pr. ha							
		Udbringningstid						
	Grund-gødet	1 ks. = kalksalpeter 20/3	5/4	20/4	5/5	½ ks. 20/3 + ½ ks. 5/5	½ ks. 20/4	1 ks. = kg
				Kærne				
1949....	31.7	42.7	42.0	42.1	45.4	42.6	37.2	300
1950....	27.0	31.2	32.6	34.1	37.6	34.5	31.2	300
1951....	37.4	53.4	58.7	58.8	61.7	59.4	49.7	300
1952....	29.7	36.4	37.3	41.6	42.2	38.9	36.6	300
Gens.....	31.5	40.9	42.7	44.2	46.7	43.9	38.7	300
				Halm				
1949....	57.0	73.4	74.5	66.8	66.0	67.1	62.0	300
1950....	42.5	54.2	55.3	52.8	49.5	52.2	48.0	300
1951....	62.9	89.3	94.1	85.4	82.9	89.3	77.0	300
1952....	43.1	59.1	58.2	60.9	54.6	56.5	54.1	300
Gens.....	51.4	69.0	70.5	66.5	63.3	66.3	60.3	300

Linien for halmudbyttet er klar. Jo længere man venter med at udbringe kvælstofgødningen, jo mindre halm får man.

5. Studsgaard

Ved Studsgaard, let sandjord, er der 8 års resultater. Der er anvendt 400 kg salpeter pr. ha. Udbytteniveauet er 14,4 hkg kærne pr. ha uden salpeter, og der er god kvælstofvirkning ved de forskellige udbringningstider. Størst udbytte er opnået ved deling af kvælstofmængden og ved den tidligste udbringning. Der er derimod kun meget lille forskel i udbyttet, enten salpeter er tilført 5. april, 20. april eller 5. maj.

Der er stor virkning på halmudbyttet for kvælstoftilførsel også

Tabel 19. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. Studsgaard 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Udbringningstid							
	Grundgødet	1 ks. = kalksalpeter $^{20}/_{3}$	$^{5}/_{4}$	$^{20}/_{4}$	$^{5}/_{5}$	½ ks. $^{20}/_{3}$ + ½ ks. $^{5}/_{5}$	½ ks. $^{20}/_{4}$	1 ks. = kg
				Kærne				
1950....	15.8	22.9	24.5	22.6	24.7	**25.6**	22.0	400
1951....	11.2	24.9	**25.9**	24.4	19.9	22.1	19.4	400
1952....	18.5	**29.8**	25.6	24.8	24.8	28.9	24.6	400
1953....	15.0	30.8	27.0	27.6	27.9	**31.8**	22.2	400
1954....	12.1	18.7	20.9	21.7	**23.8**	22.1	20.5	400
1955....	15.4	**30.1**	28.3	29.4	28.5	29.0	24.6	400
1956....	13.8	**32.7**	31.6	30.6	30.0	30.5	24.0	400
1957....	13.1	30.2	28.9	27.4	28.6	**31.4**	23.5	400
Gens.....	14.4	27.5	26.6	26.1	26.0	**27.7**	22.6	400
				Halm				
1950....	28.9	44.5	39.0	34.4	29.8	37.7	32.4	400
1951....	13.5	31.0	30.3	26.4	24.0	26.3	23.5	400
1952....	24.2	43.5	49.6	43.7	33.2	41.8	37.0	400
1953....	47.0	58.6	55.0	50.4	48.0	53.4	47.8	400
1954....	36.9	32.8	31.7	28.5	33.7	30.9	33.1	400
1955....	22.0	45.0	43.8	42.8	42.6	45.5	36.2	400
1956....	26.2	51.8	50.9	45.5	40.7	48.4	35.7	400
1957....	21.3	54.8	51.2	43.9	41.6	51.7	33.9	400
Gens.....	27.5	45.2	43.9	39.5	36.7	42.0	35.0	400

her. Det falder med udsættelse af tidspunktet for udbringningen af kvælstoffet.

6. Tylstrup

Ved Tylstrup forsøgsstation, god sandmuld, er forsøgene med udbringningstid for salpeter til rug gennemført i 9 år, og der er anvendt 400 kg salpeter pr. ha. Udbytteniveauet er i gennemsnit 15,1 hkg kærne uden salpeter, og der er en meget betydelig kvælstofvirkning.

Udbringning 5. og 20. april har givet størst og meget nær samme virkning, medens den seneste udbringning har været den ringeste. Linien for halmudbyttet er som ved de andre stationer.

Tabel 20. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. Tylstrup 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

		Udbringningstid						
	Grund-gødet	1 ks. = kalksalpeter $^{20}/_{3}$	$^{5}/_{4}$	$^{20}/_{4}$	$^{5}/_{5}$	½ ks. $^{20}/_{3}$ + ½ ks. $^{5}/_{5}$	½ ks. $^{20}/_{4}$	1 ks. = kg
				Kærne				
1949	16.7	32.9	**33.7**	32.6	31.7	33.6	26.0	400
1950	10.8	19.8	20.1	23.3	22.3	**23.7**	17.5	400
1951	16.9	33.2	32.5	31.7	25.4	**33.5**	25.5	400
1952	14.9	31.5	**33.6**	32.3	27.3	30.7	24.9	400
1953	15.9	27.7	**32.7**	29.9	27.5	29.3	23.2	400
1954	17.4	32.4	34.6	**35.8**	35.4	35.5	28.1	400
1955	18.3	34.0	35.3	35.2	**36.0**	32.4	27.7	400
1956	10.6	**26.8**	25.2	25.0	23.4	24.9	17.8	400
1957	14.2	28.5	**32.1**	31.7	30.3	28.7	23.5	400
Gens.....	15.1	29.6	**31.1**	30.8	28.8	30.3	23.8	400
				Halm				
1949	30.2	62.1	61.7	48.5	44.4	53.5	41.7	400
1950	28.8	49.9	47.6	37.8	32.0	40.0	36.8	400
1951	23.7	43.2	39.8	38.1	29.3	41.8	33.5	400
1952	22.7	55.0	56.5	49.3	37.0	46.1	39.4	400
1953	29.6	57.4	58.6	50.4	46.2	53.5	42.3	400
1954	26.4	47.1	46.7	46.1	37.9	42.8	39.6	400
1955	31.4	54.6	58.5	57.4	53.4	54.9	48.0	400
1956	17.8	48.0	43.2	42.4	38.6	44.9	35.5	400
1957	14.1	40.5	37.0	36.6	31.0	35.5	27.0	400
Gens.....	25.0	50.9	50.0	45.2	38.9	45.9	38.2	400

III. KÆRNEKVALITET

Med henblik på kvalitetsbestemmelse er der undersøgt litervægt, kornvægt og kvælstofindhold i afgrøden.

1. Litervægt

I tabel 21 er anført litervægt fra de forsøgssteder, hvor den foreligger.

Tabel 21. Litervægt

Gram pr. liter

	Borris 9 forsøg	Jyndevad 8 forsøg	Lundgaard 4 forsøg	Lyngby 4 forsøg	Studsgd. 8 forsøg	Tylstrup 8 forsøg	Gens.
Grundg.	673	**715**	**726**	728	690	**738**	712
1 ks. 20/3	669	711	716	719	694	727	706
1 » 5/4	667	706	715	718	696	728	705
1 » 20/4	668	702	720	723	697	731	707
1 » 5/5	669	701	716	**730**	699	733	708
½ » 20/3 + ½ » 5/5	**674**	710	725	725	**704**	733	712
½ » 20/4	**674**	706	725	721	700	734	710

Litervægten varierer en del fra år til år ved hvert forsøgssted. Lavest er den ved Borris og højest ved Tylstrup. Fra forsøgsled til forsøgsled er forskellen i litervægt så lille og så varierende, at man ikke kan udpege en udbringningstid som særlig fordelagtig med hensyn til høj litervægt.

2. Kornvægt

Kornvægten angiver vægten i g af 1000 korn og er dermed et ud-

Tabel 22. Kornvægt

Gram pr. 1000 kærner

	Borris 9 forsøg	Jyndevad 8 forsøg	Lundgaard 4 forsøg	Lyngby 4 forsøg	Studsgd. 8 forsøg	Tylstrup 7 forsøg	Gens.
Grundg.	31.8	24.5	25.2	30.5	29.7	30.6	28.7
1 ks. 20/3	30.3	24.8	23.3	29.3	27.4	30.7	27.6
1 » 5/4	30.7	24.4	23.2	29.0	28.0	30.4	27.6
1 » 20/4	30.6	24.3	23.9	29.5	28.5	30.8	27.9
1 » 5/5	**32.6**	25.6	**26.0**	**32.1**	**30.7**	31.6	29.8
½ » 20/3 + ½ » 5/5	32.3	**26.1**	25.4	30.8	29.9	**31.8**	29.4
½ » 20/4	31.6	25.0	24.6	29.5	29.2	31.1	28.5

tryk for kærnernes størrelse. Resultaterne af denne undersøgelse er vist i tabel 22.

Den højeste kornvægt har man fået ved udbringning af kvælstofgødningen først i maj og ved deling af salpetermængden.

3. Kvælstofindhold i kærne

Undersøgelse over kvælstofindholdet i kærnen er gennemført ved Lundgaard alle år undtagen eet og enkelte år ved Lyngby, Studsgaard og Tylstrup.

Jo senere kvælstoffet udbringes, desto højere er kærnens kvælstofindhold. Dette findes praktisk taget hvert år på alle forsøgssteder.

Tabel 23. Kvælstofprocent i kærnetørstof

	Lundgaard 6 forsøg	Lyngby 3 forsøg	Studsgd. 1 forsøg	Tylstrup 2 forsøg
Grundg.....	1.48	1.32	1.56	1.37
1 ks. $^{20}/_{3}$....	1.36	1.36	1.68	1.16
1 » $^{5}/_{4}$....	1.46	1.24	1.71	1.23
1 » $^{20}/_{4}$....	1.52	1.25	1.76	1.28
1 » $^{5}/_{5}$....	1.82	1.36	1.99	1.48
½ » $^{20}/_{3}$ +				
½ » $^{5}/_{5}$....	1.51	1.26	1.85	1.23
½ » $^{20}/_{4}$....	1.39	1.22	1.47	1.19

IV. ANDRE UNDERSØGELSER

Af andre forhold, der har været genstand for undersøgelse, er, hvordan tidspunktet for kvælstofgødningens udbringning påvirker strålængde og lejetilbøjelighed. Der er endvidere gjort særlige observationer over nedbøren i udbringningsperioden.

a. Strålængde

Stråets længde er konstateret ved måling efter fuld skridning. Resultatet af disse målinger ses i tabel 24. Der er intet overraskende i de opnåede resultater. Gennem mange tidligere undersøgelser ved vi, at kvælstoftilførsel forøger halmmængden, og det sker i overvejende grad gennem en forøgelse af strålængden. Jo tidligere kvælstofgødningen udbringes, jo længere strå får man

gennemgående. Deling af kvælstofmængden og udbringning ad 2 gange virker i samme retning.

Tabel 24. Strålængde i cm

	Borris 3 forsøg	Jyndevad 5 forsøg	Lundgaard 2 forsøg	Lyngby 4 forsøg	Tylstrup 7 forsøg	Gens.
Grundg. . . .	118	95	101	133	113	112
1 ks. 20/3 . . .	126	**128**	**135**	142	**134**	133
1 » 5/4 . . .	128	124	131	**143**	133	132
1 » 20/4 . . .	120	115	122	140	128	125
1 » 5/5 . . .	126	105	113	136	119	120
½ » 20/3 + ½ » 5/5 . . .	**130**	122	131	142	130	131
½ » 20/4 . . .	123	116	123	139	126	125

b. Lejetilbøjelighed

Lejetilbøjeligheden for korn er et vigtigt forhold. For alle kornarter gælder det, at man ønsker at undgå for stærk lejesæd. Mange forhold øver imidlertid indflydelse herpå. En væsentlig faktor er kvælstoftilførslen. I denne forbindelse har man undersøgt den indflydelse, tidspunktet for kvælstofgødningens udbringning har på lejetilbøjeligheden. I tabel 25 er resultaterne meddelt. Ved bedømmelsen er anvendt en skala fra 0-10, hvor 10 betyder helt liggende.

Resultaterne varierer stærkt fra år til år på den enkelte station, og fra station til station er der store variationer. I gennemsnit af 7 års forsøg ved Borris finder man højeste karakter for lejesæd

Tabel 25. Karakter for lejesæd
(Kun år med lejesæd er medtaget)

	Borris	Jyndevad	Lundgd.	Lyngby	Studsgd.	Tylstrup
År med lejesæd	7	2	2	4	1	9
Grundg.	1.7	0.2	5.5	1.3	0	1.1
1 ks. 20/3 . . .	3.2	4.2	6.5	3.0	2.5	3.5
1 » 5/4 . . .	4.0	4.5	6.5	2.7	2.3	4.0
1 » 20/4 . . .	3.9	4.3	6.5	3.2	0.5	3.5
1 » 5/5 . . .	3.3	0.4	5.5	2.9	0.3	2.9
½ » 20/3 + ½ » 5/5 . . .	2.3	3.1	6.0	2.6	0.3	2.6
½ » 20/4 . . .	2.7	3.7	6.0	2.1	0.5	2.6

(0 — 10, 10 = helt liggende)

ved udbringning af kvælstoffet i april. Ved Jyndevad er lejetilbøjeligheden meget nær ens ved de 3 første udbringningstider. Ved Lundgaard er der i 1950 lejesæd i samtlige forsøgsled, i 1953 er der mindst lejesæd ved den helt tidlige og helt sene udbringning. Ved Lyngby er der i 1949 stærkest lejesæd ved den tidlige udbringning, medens det modsatte er tilfældet i 1952. Ved Studsgaard er der lejesæd, og det endda kun svag lejesæd i eet af 3 år, hvor dette forhold er registreret. Ved Tylstrup forsøgsstation er lejetilbøjeligheden stærkest ved den tidlige udbringning, og deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har ved Tylstrup givet mindst lejesæd.

c. Nedbørsforholdene

Det har ofte været fremhævet, at nedbørsforholdene i den periode, salpeteret udbringes, spiller en rolle for virkningen. Der er foretaget undersøgelser herover, men det har ikke været muligt på grundlag af de foreliggende resultater at finde et sådant sammenhæng.

V. OVERSIGT

Virkningen af kalksalpeter udbragt til forskellig tid er belyst i årene 1949-57 gennem forsøg ved følgende af statens forsøgsstationer: Borris, Jyndevad, Lundgaard, Lyngby, Studsgaard og Tylstrup. Af forskellige grunde har man ikke hvert år kunnet gennemføre forsøg på alle de nævnte forsøgsstationer.

Der er anvendt den salpetermængde hvert sted, man på den pågældende forsøgsstation har anset for passende til rug. Den største mængde, 517 kg pr. ha i gennemsnit, er anvendt ved Borris forsøgsstation og mindste mængde, 300 kg pr. ha, ved Lyngby.

Sammendrag af resultaterne er vist i tabel 26.

På alle forsøgssteder er der god kvælstofvirkning. Udbyttet af grundgødet er lille på flere af de forsøgsstationer, som repræsenterer meget let jord.

Ved *Borris* er det største kærneudbytte opnået ved udbringning af kalksalpeter den 20. april. Tidligere udbringning har givet lidt ringere kærneudbytte. Deling af salpetermængden og udbring-

Tabel 26. Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug. 1949-57

Udbytte i hkg pr. ha

	Antal forsøg	Grundgødet	Udbringningstid: 1 ks. = kalksalpeter $^{20}/_3$	$^5/_4$	$^{20}/_4$	$^5/_5$	½ ks. $^{20}/_3$ + ½ ks. $^5/_5$	½ ks. $^{20}/_4$
Jylland			Kærne					
Borris	9	20.7	40.7	40.1	42.3	37.7	41.7	33.9
Jyndevad	8	10.1	21.1	22.1	21.4	19.2	22.3	17.0
Lundgaard	7	12.7	26.3	26.5	25.5	22.8	27.3	20.7
Studsgaard	8	14.4	27.5	26.6	26.1	26.0	27.7	22.6
Tylstrup	9	15.1	29.6	31.1	30.8	28.8	30.3	23.8
Gens		14.6	29.0	29.3	29.2	26.9	29.9	23.6
Øerne								
Lyngby	4	31.5	40.9	42.7	44.2	46.7	43.9	38.7
Jylland			Halm					
Borris		37.5	74.3	70.6	68.0	57.3	70.1	58.0
Jyndevad		18.0	40.7	41.8	36.9	31.7	38.3	31.5
Lundgaard		25.3	51.4	49.2	44.1	39.7	48.2	38.3
Studsgaard		27.5	45.2	43.9	39.5	36.7	42.0	35.0
Tylstrup		25.0	50.9	50.0	45.2	38.9	45.9	38.2
Gens		26.7	52.5	51.1	46,7	40.9	48.9	40.2
Øerne								
Lyngby		51.4	69.0	70.5	66.5	63.3	66.3	60.3

ning ad 2 gange har givet næsten det samme som hele mængden udbragt 20. april. Halmudbyttet er mindst ved udbringning 5. maj.

Ved *Jyndevad* er forskellen i kvælstofvirkningen ved de 3 første udbringningstider lille. Deling af salpetermængden har virket ligeså godt, som hvis hele mængden er udbragt på een gang i april. Halmmængden er størst ved de første udbringningstider.

Ved *Lundgaard* er linien den samme. Det ser ud til, at man på den lette jord på Lundgaard har kunnet opnå en lille gevinst ved at bringe den første portion salpeter ud meget tidligt og derefter vente med resten til først i maj.

Halmudbyttet er størst ved den tidligste udbringning og falder, jo længere man venter. Udbringning ad to gange har givet en stor halmproduktion.

Ved *Studsgaard* er der god virkning efter den tidligste udbringning og efter deling af salpetermængden. Der er størst halmmængde efter den tidlige kvælstofudbringning.

Forsøgene ved *Tylstrup* viser størst kærneudbytte efter udbringning i april. Den tidligste og seneste udbringning kan ikke klare sig her. Udbyttet af halm følger samme linie som for de andre forsøgsstationer.

I gennemsnit for Jylland er hovedresultatet, at der er opnået praktisk taget samme kærneudbytte af rug, enten salpeter udbringes sidst i marts, 5. april eller 20. april, men venter man til ind i maj, går kærneudbyttet ned. Deling af salpetermængden og udbringning af første halvdel i slutningen af marts og resten først i maj har virket fuldt ud ligeså godt som hele mængden udbragt på een gang. Fremgangsmåden er imidlertid mere arbejdskrævende. Halmudbyttet er desto mindre, jo længere man venter med udbringningen. Halmudbyttet er temmelig stort når kvælstofgødningen udbringes ad 2 gange.

Lyngby forsøgsstation er ene om at repræsentere Øerne. Resultatet af 4 forsøg viser, at man ved Lyngby har opnået størst kærneudbytte og mindst halm ved at vente med at udbringe salpeter til rug til først i maj.

Kvælstofindholdet i kærnen er desto højere, jo længere man venter med at udbringe kvælstofgødningen, det gælder både i Jylland og på Øerne.

Litervægten synes ikke påvirket af udbringningstiden, hvorimod *kornvægten* er desto større, jo senere man bringer kvælstofgødningen ud.

Strålængden påvirkes nøje af tidspunktet for kvælstoffets udbringning. Jo tidligere det kommer ud, jo længere strå får man. Lejetilbøjelighedens afhængighed af tidspunktet for kvælstofgødningens udbringning varierer en del fra station til station. Der er mindst lejesæd efter udbringning først i maj, medens forskellen i lejetilbøjelighed ved de tidligere udbringningstider er ret lille. Der er dog antydning af, at der er stærkest lejesæd efter udbringning af salpeteret først i april.

Sortsforsøg med byg 1947-1956

Ved Frede Rasmussen

596. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I 407. beretning er meddelt resultater af sortsforsøg med byg til og med 1946. Forsøgene er siden fortsat med en række nye sorter, og hovedresultaterne herfra er offentliggjort i korte meddelelser hvert andet år (433., 467., 494., 527. og 567. meddelelse). En samlet oversigt og udførligere redegørelse for de gennemførte forsøg gives i nærværende beretning, der er udarbejdet af forstander *Frede Rasmussen*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I følgende oversigt er opført de sorter, der har deltaget i forsøgene. Der er i reglen hvert andet år sket en udskiftning af ældre sorter med nyere, og hver sort har været afprøvet i mindst 4 år. Abed Maja har været med som måleprøve gennem hele perioden.

	1947	–48	–49	–50	–51	–52	–53	–54	–55	–56
Abed Maja	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Svaløf Ymer	x	x	x	x	x	x				
Carlsberg	x	x	x	x	x	x				
Pajbjerg Drot	x	x	x	x						
Alfa	x	x	x	x						
Weibulls Herta			x	x	x	x	x	x		
Svaløf Heimdal			x	x	x	x				
Øtofte Fero			x	x	x	x				
Svaløf Bonus					x	x	x	x	x	x
Pajbjerg Drost					x	x	x	x		
Weibulls Rika						x	x	x	x	x
Sejet 1732							x	x	x	x
Sejet 1722							x	x	x	x
Carlsberg II							x	x	x	x
Abed Mentor (978)							x	x	x	x
Perioder:			I			II		III		

Ved opgørelsen er forsøgsperioden opdelt i 3 afsnit, 1947-52, 1951-54 og 1953-56, hvor de i det pågældende tidsrum deltagende sorter omtales.

Foruden de i oversigten nævnte sorter har nogle sorter været med i forsøgene i et kortere åremål. Således har Abed Rigel og Svaløf Freja, der indgik i forsøgene i 1943, samt Lenta, der var med fra 1945, fortsat i 1947-48. Disse sorter er omtalt i 407. beretning, og da resultaterne fra de to sidste års forsøg ikke afviger væsentligt fra de tidligere opnåede, omtales de ikke nærmere her. Svaløf 40/15 og Plougstrup 544 var med i forsøgene henholdsvis 1947-48 og 1949-50, hvorefter de udgik. Resultater for disse sorter, som ikke kom i handelen, findes i 433. og 467. meddelelse, hvortil der henvises. Endelig har i 1955-56 sorterne Nordgaard 96, Pajbjerg Drost A, Proctor og Abed 983 deltaget i forsøgene. Foreløbige resultater er meddelt i 567. meddelelse, og da sorterne med undtagelse af Abed 983 fortsætter i forsøgene, skal en nærmere omtale af disse udsættes til senere.

Forsøgsforhold

Forsøgene er gennemført på lermuld ved Aakirkeby, Lyngby, Tystofte, Abed, Blangstedgaard, Askov og Ødum, på god sandmuld ved Borris, på lettere sandmuld ved Tylstrup, Jyndevad og Studsgaard og på marsk ved Højer. Ved Ødum er forsøgene først gennemført fra 1951 og ved Studsgaard fra 1955. Fra 1952 er forsøgene ved alle forsøgssteder undtagen Aakirkeby gennemført med to afdelinger, en normalt gødet og en stærkere kvælstofgødet.

Forfrugten har til de fleste forsøg været roer eller kartofler, men i nogle tilfælde har også ærter, kløvergræs, hør eller havre været forfrugt. Gødskningen har varieret efter jordbundsforhold og forfrugt de enkelte steder, men der er til de fleste forsøg tilført 100-200 kg superfosfat, 150-300 kg kaligødning og 200-300 kg kalksalpeter pr. ha. Fra 1952 har denne salpetermængde været anvendt i den normaltgødede afdeling, medens der ved den stærkere salpetergødskning er givet yderligere 200-300 kg kalksalpeter pr. ha. De største salpetermængder er anvendt på den lette jord.

Udsæden til forsøgene er normalt fremavlet ved Tystofte på såsæd fremskaffet fra forædler eller hovedforhandler. I nogle tilfælde, hvor fremavlen har været utilstrækkelig, er der dog til enkelte forsøg anvendt udsæd stammende fra foregående års forsøgsafgrøde. Såmængden har normalt været 170-180 kg pr. ha, men den er for de enkelte sorter reguleret i forhold til spireevne

og kærnestørrelse, således at der er tilstræbt samme antal planter i marken af alle sorter.

Såtiden har varieret fra år til år og fra sted til sted som det fremgår af følgende oversigt:

	Sådato									
	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Aakirkeby	3/5	5/4	1/4	8/5	24/4	18/4	23/3	23/4	26/4	11/5
Lyngby	19/4	18/3	29/3	23/3	24/4	19/3	12/3	7/4	15/4	11/4
Tystofte	22/4	3/4	30/3	22/3	23/4	15/3	13/3	8/4	15/4	4/4
Abed	23/4	27/3	30/3	23/3	26/4	19/3	14/3	28/3	16/4	28/3
Blangstedgaard	19/4	15/3	25/3	31/3	23/4	14/3	11/3	29/3	16/4	3/4
Askov	26/4	18/3	2/4	4/4	24/4	16/4	19/3	10/4	21/4	7/4
Ødum	—	—	—	—	24/4	22/3	15/3	13/4	16/4	19/4
Borris	17/4	23/3	29/3	26/3	9/4	1/4	20/3	24/3	12/4	27/3
Tylstrup	18/4	15/3	24/3	21/3	21/4	18/3	11/3	1/4	14/4	13/4
Jyndevad	14/4	17/3	29/3	22/3	9/4	17/3	10/3	24/3	6/4	4/4
Studsgaard	—	—	—	—	—	—	—	—	15/4	6/4
Højer	5/5	30/3	19/4	26/4	27/4	19/3	22/4	9/4	21/4	3/4

I 1947, 1951 og 1955 kom foråret sent, og såningen fandt sted i sidste halvdel af april, medens der i de øvrige år de fleste steder er sået i marts eller begyndelsen af april. Ved Aakirkeby og Højer er såningen i en del tilfælde sket betydeligt senere end ved de øvrige forsøgssteder.

Forsøgene har været anlagt som rækkeforsøg med 5-9 fællesparceller à 25-35 m².

I vækstperioden er der gjort optegnelser om sorternes lejetilbøjelighed, skridnings- og modningstidspunkt, forekommende sygdomsangreb m.v. Ved hjemtagning og tærskning af afgrøden er vægten ialt og vægten af kærne bestemt, og halmudbyttet fremgår som differens mellem disse størrelser. I kærnen er foretaget tørstofanalyse, og udbyttetallene angiver kærne med 15 pct. vand. Endvidere er der i kærnen bestemt litervægt og kornvægt. I forbindelse med forsøgene er der fra 1951 ved Landbohøjskolens afdeling for landbrugets plantekultur gennemført undersøgelser til belysning af sorternes forhold overfor angreb af nøgen brand, idet udsåede prøver er blevet udsat for smitte, hvorefter pct. angrebne planter er bestemt i det følgende år. Fra 1954 er tillige begyndt undersøgelser af sorternes modtagelighed overfor angreb af meldug.

Udbyttets størrelse har vekslet en del fra år til år, som det vil ses af følgende oversigt. Tallene angiver for 1947-51 kærneudbyttet i gennemsnit af Abed Maja, Svaløf Ymer og Carlsberg, der har været med gennem hele denne periode, og for 1952-56 gennemsnit af Abed Maja, Svaløf Bonus og Weibulls Rika, som har været med i disse år.

	Gennemsnitlig kærneudbytte, hkg pr. ha									
	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Aakirkeby	30.8	46.7	47.1	45.7	42.8	53.2	45.0	45.8	57.0	37.7
Lyngby	44.2	47.9	51.6	40.2	41.3	39.9	47.1	42.2	46.0	42.1
Tystofte	39.5	37.2	44.3	45.2	49.1	48.0	47.2	40.1	50.6	51.2
Abed	40.4	47.3	43.0	48.0	45.7	43.6	42.5	38.6	41.9	49.9
Blangstedgaard	48.1	60.6	58.5	58.1	49.7	50.1	44.7	43.0	54.5	56.5
Askov	52.1	40.0	45.2	43.0	47.6	48.0	46.0	42.5	44.8	54.8
Ødum	—	—	—	—	39.0	50.4	37.5	48.0	49.4	43.7
Borris	41.0	36.5	44.2	52.1	44.6	42.7	46.8	45.7	41.8	44.4
Tylstrup	46.4	38.5	29.6	21.9	18.7	34.6	34.8	30.6	38.6	38.7
Jyndevad	21.0	12.6	29.5	22.9	33.1	30.5	33.7	18.5	34.5	25.5
Studsgaard	—	—	—	—	—	—	—	—	19.7	36.5
Højer	36.9	44.1	22.8	36.5	40.8	36.8	35.3	36.1	32.5	45.6

Det er især på de lette jorder, at udbyttet i nogle år har været meget lavt, og hovedårsagen hertil har været tørkeskade, i en del tilfælde forsommertørke, så gennemskridningen har været mangelfuld. Også på lerjorderne har tørken i visse år sat sit præg på afgrøderne, men der er dog i de fleste tilfælde høstet et nogenlunde udbytte. Ved Aakirkeby blev udbyttet i 1947 dog meget lavt på grund af sen såning og efterfølgende tørke. På marsken ved Højer synes kulde og fugtighed i foråret ofte at have været årsag til et mindre godt udbytte.

Samtlige gennemførte forsøg er medtaget i opgørelsen.

Forsøgene 1947—52

I denne periode har 3 sorter været med i alle år, 2 sorter har været med i 1947-50 og 3 sorter i 1949-52. Resultaterne for de sorter, der kun har været med i forsøgene i 4 år, er ved alm. forholdsregning omregnet i forhold til gennemsnit af de 3 sorter, der har været med i hele perioden, således at alle udbyttetal er direkte sammenlignelige. Ved forholdstalsberegningen er udbyttet af Abed Maja sat = 100.

Tabel 1. Bygsorter 1947-52. Kærneudbytte

	1947—52			1947—50		1949—52		
	Abed Maja	Svaløf Ymer	Carlsberg	Pajbjerg Drot	Alfa	Svaløf Heimdal	Weibulls Herta	Øtofte Fero
	hkg pr. ha							
Gennemsnit	41.1	41.6	41.6	41.3	39.8	40.7	40.0	39.4
Aakirkeby	43.5	44.0	46.1	44.8	43.4	43.1	43.1	43.3
Lyngby	44.0	44.5	43.9	44.3	44.6	42.9	40.7	41.4
Tystofte	43.7	43.9	44.1	43.5	43.3	42.4	41.5	41.3
Abed	44.2	44.9	44.8	43.6	42.2	42.9	48.0	42.5
Blangstedgaard	53.8	53.7	54.7	52.6	51.4	53.0	52.0	53.0
Askov	45.6	46.7	44.8	46.1	41.8	45.1	43.8	43.1
Ødum	43.8	44.6	45.0	—	—	45.8	42.8	43.6
Borris	43.2	43.9	43.1	42.2	41.0	42.1	41.2	40.4
Tylstrup	31.1	32.1	32.1	32.2	30.7	32.1	30.4	29.6
Jyndevad	25.1	25.8	24.3	25.5	23.8	24.9	24.2	23.0
Højer	36.0	36.3	37.2	37.6	35.5	36.5	33.7	34.7
1947	39.6	39.9	40.5	41.0	38.5	—	—	—
1948	40.4	41.6	41.5	40.9	41.3	—	—	—
1949	41.3	42.2	41.2	40.6	38.4	39.9	40.8	38.2
1950	41.5	41.5	41.1	41.2	39.5	41.2	39.0	39.7
1951	40.7	41.4	41.2	—	—	41.3	39.4	38.8
1952	43.0	43.3	44.0	—	—	41.9	42.1	42.3
	Forholdstal							
Gennemsnit	100	101	101	100	97	99	97	96
Aakirkeby	100	101	106	103	100	99	99	100
Lyngby	100	101	100	101	101	98	93	94
Tystofte	100	100	101	100	99	97	95	94
Abed	100	102	101	99	95	97	109	96
Blangstedgaard	100	100	102	98	96	99	97	99
Askov	100	102	98	101	92	99	96	95
Ødum	100	102	103	—	—	105	98	100
Borris	100	102	100	98	95	97	95	94
Tylstrup	100	103	103	104	99	103	98	95
Jyndevad	100	103	97	102	95	99	96	92
Højer	100	101	103	104	99	101	94	96
1947	100	101	102	104	97	—	—	—
1948	100	103	103	101	102	—	—	—
1949	100	102	100	98	93	97	99	92
1950	100	100	99	99	95	99	94	96
1951	100	102	101	—	—	101	97	95
1952	100	101	102	—	—	97	98	98

Kærneudbytte. Tabel 1 viser kærneudbyttet i gennemsnit af alle forsøg og i gennemsnit for hvert forsøgssted og for hvert år.

I gennemsnit af 6 år har Svaløf Ymer og Carlsberg givet lidt

højere kærneudbytte end Abed Maja. Begge sorter har haft ret stabilt udbytte fra år til år og har heller ikke store variationer fra sted til sted. Ved Aakirkeby har Carlsberg dog de fleste år ligget ret højt. I 40 forsøg i 1947-50 har Pajbjerg Drot givet omtrent samme udbytte som Maja, og Alfa ca. 3 pct. mindre. De har begge klaret sig forholdsvis bedre i de to første end i de to sidste år. Der er også nogen variation fra sted til sted, men afvigelserne skyldes oftest, at sorten det pågældende sted i et enkelt år har givet enten meget højt eller meget lavt udbytte. I 42 forsøg i 1949-52 har Svaløf Heimdal, Weibulls Herta og Øtofte Fero givet henholdsvis 1, 3 og 4 pct. lavere udbytte end Maja. Også her er nogen års- og stedsvariation; således har Herta haft et dårligt år i 1950 og Fero i 1949, Herta ligger meget højt ved Abed, og Heimdal ligger højt ved Ødum, hvor forsøgene dog kun er gennemført i 1951-52.

Foruden Maja har tre af sorterne været med i tidligere års forsøg, nemlig Ymer i 1945-46 og Alfa og Fero (L 64) i 1943-46. En sammenligning af sorternes udbytte i de to forsøgsperioder viser følgende:

	Forholdstal for kærneudbytte	
	1947—52	1943—46
Abed Maja	100	100
Svaløf Ymer	101	101
Alfa	97	97
Øtofte Fero	96	98

Ymer og Alfa har forholdt sig helt ens i de to perioder, medens Fero ligger lidt dårligere i sidste end i første periode.

Kærnekvalitet. I de fleste forsøg er bestemt litervægt og kornvægt, og gennemsnit af disse bestemmelser ses af følgende opstilling:

	g pr. liter	g pr.1000 korn
Abed Maja	687	44.8
Svaløf Ymer	680	44.9
Carlsberg	674	47.3
Pajbjerg Drot	686	44.3
Alfa	664	46.0
Svaløf Heimdal	686	45.1
Weibulls Herta	699	44.3
Øtofte Fero	678	44.7

Litervægten er meget høj hos Herta, ret høj hos Maja, Drot og Heimdal, meget lav hos Alfa og ret lav hos Carlsberg. Carlsberg

har de største kærner, og også Alfa har større kærner end resten af sorterne, mellem hvilke der kun er mindre forskelle i kærnestørrelse.

Halmudbytte, strålængde og lejetilbøjelighed. Halmudbyttet er som nævnt bestemt som differens mellem samlet udbytte og kærneudbytte, og udbyttet i gennemsnit af alle forsøg er opført i følgende oversigt. Her ses tillige sorternes gennemsnitlige strålængde, fremgået ved måling i omkring halvdelen af forsøgene, samt karakter for lejetilbøjelighed som gennemsnit af de forsøg, hvor der har kunnet konstateres forskelle mellem sorterne. Der er benyttet karakterskalaen 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd og 10 = helt liggende.

	Halmudbytte		Strålængde	Karakter for
	hkg/ha	forholdstal	cm	lejetilb.
Abed Maja	39.9	100	76	2.8
Svaløf Ymer	38.6	97	76	2.5
Carlsberg	40.6	102	76	2.8
Pajbjerg Drot	39.9	100	76	3.4
Alfa	42.3	106	80	4.2
Svaløf Heimdal	40.1	101	78	3.0
Weibulls Herta	40.9	103	81	1.0
Øtofte Fero	42.2	106	76	3.5

Ymer har givet lavest og Alfa og Fero højest halmudbytte. Herta og Alfa har haft det længste strå, og også Heimdal har lidt længere strå end resten af sorterne, der har ens strålængde. Herta er den mest stivstråede af sorterne og Alfa den mest blødstråede. Også Drot og Fero er ret blødstråede.

Sorternes tidlighed er bestemt ved notering af dato for skridning og modning i de fleste af forsøgene. Skridnings- og modningstidspunktet har været noget forskelligt fra år til år; i gennemsnit fås følgende datoer:

	Skridning	Modning
Abed Maja	22/6	2/8
Svaløf Ymer	22/6	1/8
Carlsberg	23/6	3/8
Pajbjerg Drot	22/6	2/8
Alfa	26/6	4/8
Svaløf Heimdal	23/6	2/8
Weibulls Herta	21/6	1/8
Øtofte Fero	23/6	5/8

Både ved skridning og modning har Fero og Alfa været nogle dage sildigere end de øvrige sorter, som er meget nær ens i tidlighed.

Andre undersøgelser. Ved de ved Landbohøjskolens afdeling for plantekultur i 1951 påbegyndte undersøgelser af sorternes modtagelighed for angreb af nøgen brand fandtes følgende angrebsprocenter som gennemsnit af to års undersøgelser:

	pct. angrebne p anter
Abed Maja	1.64
Svaløf Ymer	1.65
Carlsberg	2.14
Svaløf Heimdal	1.40
Weibulls Herta	1.82
Otofte Fero	0.35

Fero har været mindst angrebet, og Carlsberg har haft lidt stærkere angreb end resten af sorterne. Iagttagelser i udbytteforsøgene, hvor der i reglen kun er forekommet svage angreb af nøgen brand, viser et lignende billede, og det er her tillige fundet, at Alfa, som ikke har været med i ovennævnte undersøgelser, kun angribes meget lidt af nøgen brand.

Ved Lyngby forekom i 1952 angreb af havreål i en havremark, hvor der i 1951 havde været sortsforsøg med byg. Angrebets styrke var forskellig, og det var tydeligt, at det havde relation til foregående års bygsortsforsøg. Parcellerne fra dette blev derfor indmålt på arealet, og der blev med bistand fra Statens plantepatologiske forsøg optalt ålecyster på planter fra de enkelte parceller, ligesom udbyttet af havre blev bestemt. I følgende oversigt er anført udbyttet af byg i 1951, udbyttet af havre i 1952, samt de ved optællingerne fundne antal ålecyster.

	Udbytte, hkg pr. ha				
	byg 1951		havre 1952		Ant. cyster
	kærne	halm	kærne	halm	pr. 100 pl.
Abed Maja	40.9	41.5	31.3	38.1	1478
Svaløf Ymer	41.9	39.9	31.2	37.7	1798
Carlsberg	41.1	42.4	30.8	35.3	1324
Svaløf Heimdal	41.0	44.2	31.2	37.3	1583
Weibulls Herta	38.3	41.7	29.6	35.1	1524
Otofte Fero	38.8	43.8	35.8	43.9	134

Efter Fero er der høstet betydeligt større havreudbytte, og der har været langt færre ålecyster på planterne end efter de øvrige sorter. En lignende iagttagelse blev gjort ved Tystofte i 1948, hvor man i en havreålsangrebet bygmark fandt striber med kraftigere og sundere bestand. Disse kunne ved indmåling føres tilbage til Feroparcellerne i bygsortsforsøget i 1945 i denne mark. Måling af udbytte og optælling af ålecyster viste et lignende billede som ved Lyngby i 1952. Fero synes altså at opformere havreål i mindre grad end de øvrige sorter.

Forsøgene 1951—54

Opgørelsen omfatter 5 sorter, hvoraf de 4 har været med i alle årene, medens Weibulls Rika først kom med i 1952. Udbyttet for denne sort er omregnet i forhold til udbyttet af dens søstersort, Weibulls Herta, som den ligner meget og ligger meget nær ved i udbytte i de år, sorterne har været prøvet sammen. Fra 1952 er forsøgene, undtagen ved Aakirkeby, gennemført med to afdelinger, en normal salpetergødet og en stærkere salpetergødet, hvor der efter forholdene er givet 200-300 kg salpeter pr. ha yderligere. I opgørelsen er de 3 års forsøg med stor salpetermængde omregnet i forhold til de 4 års forsøg med normal salpetermængde, og Aakirkeby er holdt udenfor beregningen af gennemsnit, således at udbyttetallene i de to afdelinger er direkte sammenlignelige.

Kærneudbyttet. I tabel 2 er givet en oversigt over kærneudbyttet i gennemsnit af alle forsøg og i gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for hvert år.

I den normalgødede afdeling har Svaløf Bonus givet godt 4 pct. højere udbytte end Maja. Sorten har givet stabilt udbytte fra år til år og har heller ikke stor variation fra sted til sted. Pajbjerg Drost har givet 2 pct. mere end Maja. Den har forholdt sig noget forskelligt i de år, den har været afprøvet og varierer også en del fra sted til sted. Weibulls Herta og Weibulls Rika har givet samme udbytte og ligger 2 pct. lavere end Maja. Begge sorter har i enkelte år givet meget højt udbytte ved Abed, og de ligger ret lavt ved Højer, men derudover ligger udbyttet ret ens fra sted til sted og fra år til år.

Ved den stærkere salpetergødskning er udbytteforskellen mel-

Tabel 2. Bygsorter 1951-54. Kærneudbytte

	Normal salpetermængde					Stor salpetermængde				
	Abed Maja	Svalöf Bonus	Pajbjerg Drost	Weibulls Herta	Weibulls Rika	Abed Maja	Svalöf Bonus	Pajbjerg Drost	Weibulls Herta	Weibulls Rika
	hkg pr. ha									
Gennemsnit *.	40.5	42.3	41.4	39.5	39.5	41.9	42.9	41.3	41.7	41.7
Aakirkeby ...	46.7	47.5	48.9	45.5	45.2	—	—	—	—	—
Lyngby.....	42.3	43.7	44.4	41.3	41.0	44.8	45.7	46.2	46.1	45.8
Tystofte	46.1	46.7	45.3	44.3	44.8	46.0	44.8	42.8	45.4	45.5
Abed.....	41.7	43.5	41.2	44.3	42.9	39.3	41.5	36.4	42.4	42.3
Blangstedgd. .	46.2	49.6	50.2	44.7	45.1	49.7	51.7	50.1	50.4	49.8
Askov.....	45.1	48.0	44.4	44.1	44.7	44.4	44.4	41.5	43.8	44.4
Ødum.....	43.5	44.9	45.6	42.5	42.4	44.6	45.6	45.1	45.1	45.7
Borris.....	44.5	46.0	43.8	43.1	43.9	44.4	44.0	42.7	42.8	43.7
Tylstrup.....	29.5	31.2	30.7	29.0	28.7	34.7	36.4	36.0	34.2	33.4
Jyndevad....	28.8	30.6	29.4	27.5	27.2	32.1	34.2	32.6	30.8	30.8
Højer.....	37.3	38.5	38.8	34.5	34.6	38.6	40.0	38.8	35.2	35.1
1951 *.....	40.4	41.9	41.3	39.2	—	—	—	—	—	—
1952 *.....	41.9	43.7	42.4	41.0	41.6	44.4	45.8	43.2	45.0	45.2
1953 *.....	41.4	42.8	41.1	41.0	40.4	40.9	41.7	38.9	41.8	41.4
1954 *.....	38.2	40.6	40.7	36.7	36.8	40.5	41.5	41.8	38.6	38.8
	Forholdstal									
Gennemsnit *.	100	104	102	98	98	100	102	99	100	100
Aakirkeby ...	100	102	105	97	97	—	—	—	—	—
Lyngby.....	100	103	105	98	97	100	102	103	103	102
Tystofte	100	101	98	96	97	100	97	93	99	99
Abed.....	100	104	99	106	103	100	106	93	108	108
Blangstedgd. .	100	107	109	97	98	100	104	101	101	100
Askov.....	100	106	98	98	99	100	100	93	99	100
Ødum.....	100	103	105	98	98	100	102	101	101	102
Borris.....	100	103	98	97	99	100	99	96	96	98
Tylstrup.....	100	106	104	98	97	100	105	104	99	96
Jyndevad....	100	106	102	95	94	100	107	102	96	96
Højer.....	100	103	104	92	93	100	104	101	91	91
1951 *.....	100	104	102	97	—	—	—	—	—	—
1952 *.....	100	104	101	98	99	100	103	97	101	102
1953 *.....	100	103	99	99	98	100	102	95	102	101
1954 *.....	100	106	107	96	96	100	102	103	95	96

* Aakirkeby ikke medregnet

lem sorterne udjævnet en del. Sorternes lejetilbøjelighed har her spillet en rolle. Herta og Rika, der er de mest stivstråede, har haft den største udbyttefremgang og kommer på højde med Maja, Bonus har kun haft en beskeden udbyttefremgang for den større salpetermængde, og Drost ligger med samme udbytte i de to afdelinger. Merudbyttet for de ekstra salpetertilskud er meget forskel-

ligt fra sted til sted. Således er der pæne merudbytter ved Lyngby og Blangstedgaard samt på den lette jord ved Tylstrup og Jyndevad, medens der de øvrige steder er høstet omtrent samme eller i nogle tilfælde endog mindre udbytte ved den store salpetermængde end ved den lille. I gennemsnit af forsøgene for de enkelte år har Bonus også ved den store salpetermængde forholdt sig ret konstant, Drost har ligget forholdsvis dårligt de to første år og godt i sidste år, medens det omvendte er tilfældet med Herta og Rika.

Kærnekvalitet. Bestemmelserne af litervægt og kornvægt viser følgende gennemsnitstal:

	g pr. liter		g pr. 1000 korn	
	normal salpeter	stor salpeter	normal salpeter	stor salpeter
Abed Maja	671	652	44.0	41.8
Svaløf Bonus	659	636	44.7	42.2
Pajbjerg Drost	657	633	43.8	41.7
Weibulls Herta	686	672	43.4	41.4
Weibulls Rika	687	675	43.6	41.7

Herta og Rika har haft betydeligt højere og Bonus og Drost en del lavere litervægt end Maja. Derimod er der kun små forskelle i kærnestørrelse mellem sorterne. Det ekstra salpetertilskud har nedsat både litervægt og kornvægt betydeligt.

Halmudbytte, strålængde og lejetilbøjelighed. Halmudbyttet er bestemt i alle forsøg, strålængden er målt i 25 forsøg og karakteren for lejetilbøjelighed er udregnet på alle forsøg, hvor der i begge afdelinger har kunnet konstateres forskelle mellem sorterne. Forsøg, hvor der ikke er forekommet lejesæd i den normaltgødede afdeling, og forsøg, hvor alle sorter har fået karakteren 10 i den stærkt gødede afdeling, er altså ikke medtaget. Resultaterne ses af følgende oversigt:

	Halmudbytte hkg pr. ha		Halmudbytte forholdstal		Strålængde cm		Lejetilbøjelighed	
	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.
Abad Maja	42.4	48.9	100	100	77	81	3.1	5.5
Svaløf Bonus	43.1	48.3	102	99	75	79	3.7	6.3
Pajbjerg Drost	45.1	50.5	106	103	78	82	3.4	6.0
Weibulls Herta	43.8	49.7	103	102	80	84	1.5	3.7
Weibulls Rika	43.9	49.3	104	101	80	84	1.4	3.6

Drost har givet størst og Maja og Bonus mindst halmudbytte. Herta og Rika har det længste, men stiveste strå, Bonus det korteste og blødeste. Også Drost er lidt mere blødstrået end Maja. Sammenlignes de to forskelligt gødede afdelinger ses det, at det ekstra salpetertilskud har bevirket en betydeligt større stigning i halmudbyttet end i kærneudbyttet, strået er blevet længere, og der har været mere lejesæd.

Sorternes tidlighed, udtrykt ved skridnings- og modningsdato, ses i følgende oversigt:

	Skridning		Modning	
	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.
Abed Maja	21/6	21/6	5/8	5/8
Svaløf Bonus	23/6	23/6	5/8	5/8
Pajbjerg Drost	25/6	25/6	7/8	7/8
Weibulls Herta	21/6	21/6	4/8	5/8
Weibulls Rika	21/6	21/6	5/8	5/8

Drost er et par dage sildigere end de øvrige sorter, der er ens i tidlighed. Salpetergødskningen har ikke påvirket tidspunktet for skridning og modning.

Andre undersøgelser. Fra Landbohøjskolens afdeling for plantekultur foreligger resultater fra 4 års undersøgelser af sorternes modtagelighed for nøgen brand. I 1953 og 1954 forekom der også ret kraftige brandangreb i udbytteforsøgene; ved Tystofte blev angrebsprocenten bestemt i begge år og ved Lyngby i 1954. Gennemsnit af resultaterne af disse undersøgelser er anført i følgende opstilling:

	pct. planter med angreb af nøgen brand	
	Landbohøjskolen	Lyngby og Tystofte
	1951—55	1953—54
Abed Maja	1.75	0.92
Svaløf Bonus	1.05	0.49
Pajbjerg Drost	0.74	0.33
Weibulls Herta	1.87	1.68
Weibulls Rika	2.41	1.60

Der er god overensstemmelse mellem smitteforsøgene ved Landbohøjskolen og optællingerne i udbytteforsøgene. Det mindste

angreb er fundet hos Drost, derefter følger Bonus, medens Herta og Rika har været stærkest angrebet.

Ved det i foregående afsnit beskrevne havreålsangreb ved Lyngby i 1952 fandtes følgende resultater for de i dette afsnit omtalte sorter:

	Udbytte, hkg pr. ha				
	byg 1951		havre 1952		Ant. cyster
	kærne	halm	kærne	halm	pr. 100 pl.
Abed Maja	40.9	41.5	31.3	38.1	1478
Svaløf Bonus	41.1	40.6	31.4	39.0	1207
Pajbjerg Drost	43.6	44.4	36.9	44.2	405
Weibulls Herta	38.3	41.7	29.6	35.1	1524

Efter Drost høstedes betydeligt højere havreudbytte, og der var langt færre ålecyster på planterne end efter de øvrige sorter. Drost – og som allerede nævnt Fero – synes altså at opformere havreålen i mindre grad end de øvrige sorter.

Forsøgene 1953—56

I denne periode har deltaget 7 sorter, og forsøgene er alle steder undtagen ved Aakirkeby gennemført med to salpetermængder. Ved Studsgaard er forsøgene først påbegyndt fra 1955. Resultaterne fra Aakirkeby er ikke medtaget ved beregning af gennemsnit, og tallene fra de to afdelinger er derfor direkte sammenlignelige.

Kærneudbytte. Tabel 3 giver en oversigt over kærneudbyttet i gennemsnit af alle forsøg og i gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for hvert år.

Ved normal salpetergødskning har Svaløf Bonus i gennemsnit af alle forsøg givet højest udbytte, ca. 4 pct. mere end Maja; men tæt derefter følger de to Sejet-sorter, 1732 og 1722, og Carlsberg II. Abed Mentor har givet ca. 1 pct. mere og Weibulls Rika ca. 1 pct. mindre end Maja. Ved den stærkere salpetergødskning er forskellen mellem sorternes udbytte mindre, idet især Rika og Mentor har en forholdsvis bedre stilling her.

Der har ved de fleste forsøgssteder været nogen udbyttestigning for det ekstra salpetertilskud, men ved Askov, hvor der har

Tabel 3. Bygsorter 1953-56. Kærneudbytte

	Normal salpetermængde							Stor salpetermængde						
	Abed Maja	Svaløf Bonus	Sejet 1732	Sejet 1722	Carls-berg II	Abed Mentor	Weib. Rika	Abed Maja	Svaløf Bonus	Sejet 1732	Sejet 1722	Carls-berg II	Abed Mentor	Weib. Rika
	hkg pr. ha													
Gennemsnit *	41.1	42.9	42.7	42.6	42.3	41.6	40.6	42.6	43.8	43.1	43.3	43.6	43.7	43.0
Aakirkeby	45.6	48.1	48.3	47.2	46.9	45.6	45.5	—	—	—	—	—	—	—
Lyngby	43.9	46.1	45.8	44.8	43.4	43.3	43.2	47.3	48.7	48.3	48.0	48.6	49.2	48.9
Tystofte	46.9	48.7	48.4	48.5	49.6	49.1	46.3	48.7	50.0	49.2	49.2	50.1	50.4	48.8
Abed	42.9	44.3	44.4	44.7	43.8	43.4	42.6	44.9	47.2	47.1	45.5	45.9	44.9	45.1
Blangstedgaard	48.7	51.3	51.4	50.6	50.2	48.7	49.1	51.5	52.5	49.5	51.1	51.2	53.0	52.9
Askov	46.1	48.4	46.7	47.3	48.8	47.0	46.7	42.8	43.1	43.4	42.9	43.3	43.9	42.9
Ødum	44.9	46.0	45.3	45.6	45.5	44.9	43.0	46.9	47.3	45.8	47.0	47.9	47.5	47.8
Borris	44.3	45.8	45.2	45.8	45.5	43.6	43.6	44.3	44.4	43.2	44.3	45.1	45.1	44.5
Tylstrup	35.3	36.8	37.8	36.8	36.8	35.6	35.1	37.5	39.1	37.5	38.0	39.0	38.2	37.9
Jyndevad	27.6	29.6	29.2	28.9	27.9	28.2	27.0	28.8	30.3	30.3	30.4	28.5	29.4	29.0
Studsgaard	27.0	28.6	28.9	28.3	28.3	28.1	28.7	27.6	29.5	29.8	28.8	29.4	29.8	28.8
Højer	37.5	39.0	39.5	39.8	38.6	39.5	35.7	41.3	42.7	43.8	43.8	43.8	43.0	39.2
1953 *	41.4	42.8	42.4	42.7	42.6	42.3	40.4	40.9	41.7	40.2	40.6	41.2	42.7	41.4
1954 *	38.2	40.6	40.3	39.7	39.8	39.0	36.8	40.5	41.5	41.2	40.6	41.1	40.8	38.8
1955 *	40.4	41.8	41.5	41.8	42.0	40.1	41.6	42.2	43.2	42.0	43.1	44.0	42.4	43.7
1956 *	44.1	46.0	46.3	45.8	44.6	45.0	43.3	46.6	48.5	48.7	48.3	47.7	48.8	47.5

Forholdstal

Gennemsnit *	100	104	104	104	103	101	99	100	103	101	102	102	103	101
Aakirkeby	100	105	106	104	103	100	100	—	—	—	—	—	—	—
Lyngby	100	105	104	102	99	99	98	100	103	102	101	103	104	103
Tystofte	100	104	103	103	106	105	99	100	103	101	101	103	103	100
Abed	100	103	103	104	102	101	99	100	105	105	101	102	100	100
Blangstedgaard ...	100	105	106	104	103	100	101	100	102	96	99	99	103	103
Askov	100	105	101	103	106	102	101	100	101	101	100	101	103	100
Ødum	100	102	101	102	101	100	96	100	101	98	100	102	101	102
Borris	100	103	102	103	103	98	98	100	100	98	100	102	102	100
Tylstrup	100	104	107	104	104	101	99	100	104	100	101	104	102	101
Jyndevad	100	107	106	105	101	102	98	100	105	105	106	99	102	101
Studsgaard	100	106	107	105	105	104	106	100	107	108	104	107	108	104
Højer	100	104	105	106	103	105	95	100	103	106	106	106	104	95
1953 *	100	103	102	103	103	102	98	100	102	98	99	101	104	101
1954 *	100	106	105	104	104	102	96	100	102	102	100	101	101	96
1955 *	100	103	103	103	104	99	103	100	102	100	102	104	100	104
1956 *	100	104	105	104	101	102	98	100	104	105	104	102	105	102

* Aakirkeby ikke medregnet

været mest lejesæd, ligger udbyttet dog betydeligt lavere ved stor end ved normal salpetermængde.

Som helhed er der ret god overensstemmelse mellem gennemsnitsudbyttet og udbyttet ved de enkelte forsøgssteder og i de enkelte år. Dette gælder især den normalgødede afdeling; ved den stærkere salpetergødskning har særlig Sejet 1732, der er den mest blødstråede sort, varieret en del fra sted til sted, ligesom årsvariationen er større end ved normal salpetergødskning.

Kærnekvalitet. Bestemmelserne af litervægt og kornvægt viser følgende gennemsnitstal:

	g pr. liter		g pr. 1000 korn	
	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.
Abed Maja	676	659	42.7	40.5
Svaløf Bonus	662	642	43.2	40.7
Sejet 1732	651	627	39.9	37.0
Sejet 1722	661	638	40.7	38.2
Carlsberg II	661	641	45.7	42.5
Abed Mentor	678	664	39.5	38.0
Weibulls Rika	696	686	42.9	40.9

Rika har meget høj og Mentor og Maja ret høj litervægt, medens Sejet 1732 ligger meget lavt. Carlsberg II har meget store og Mentor og de to Sejet-sorter har små kærner. Ved den stærkere salpetergødskning er både litervægt og kærnestørrelse nedsat betydeligt.

Halmudbytte, strålængde og lejetilbøjelighed er bestemt på samme måde som nævnt i foregående afsnit, og gennemsnit ses af følgende oversigt.

	Halmudbytte hkg pr. ha		Halmudbytte forholdstal		Strålængde cm		Lejetilbøjelighed	
	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.
Abed Maja	41.1	47.0	100	100	79	83	3.0	5.2
Svaløf Bonus	41.7	47.5	101	101	78	81	3.7	6.1
Sejet 1732	42.0	47.7	102	101	77	81	5.1	7.3
Sejet 1722	41.1	47.7	100	101	76	81	3.9	6.7
Carlsberg II	43.4	48.9	106	104	77	81	2.3	4.3
Abed Mentor	43.0	48.7	105	104	78	83	1.7	3.9
Weibulls Rika	43.0	48.1	105	102	83	87	1.6	3.4

Bonus og Sejet-sorterne har givet omtrent samme halmudbytte som Maja, og Carlsberg II, Mentor og Rika har omkring 5 pct.

mere halm end Maja. Rika har lidt længere strå end de øvrige sorter, som er omtrent ens i strålængde. Rika og Mentor er de mest stivstråede, derefter følger Carlsberg II. Mest blødstrået er Sejet 1732, men også Sejet 1722 og Bonus er mere blødstråede end Maja. Ved den stærkere salpetergødskning er halmudbyttet forøget betydeligt, strået er længere, og der har været mere lejesæd.

Sorternes tidlighed, udtrykt ved skridnings- og modningstidspunkt, har været følgende:

	Skridning		Modning	
	norm. salp.	stor salp.	norm. salp.	stor salp.
Abed Maja	24/6	24/6	6/8	6/8
Svaløf Bonus	25/6	25/6	6/8	6/8
Sejet 1732	25/6	25/6	6/8	6/8
Sejet 1722	25/6	25/6	6/8	6/8
Carlsberg II	25/6	25/6	7/8	7/8
Abed Mentor	23/6	23/6	6/8	6/8
Weibulls Rika	24/6	24/6	6/8	6/8

Sorterne er samtidige både i skridning og modning. Salpetergødskningen har ingen indflydelse haft på tidligheden.

Andre undersøgelser. Ved Landbohøjskolens afdeling for landbrugets plantekultur er gennemført ialt 6 smitteforsøg, hvor sorternes modtagelighed for angreb af nøgen brand er undersøgt. I en del af udbytteforsøgene er tillige optalt brandplanter ved de i de fleste tilfælde ret svage angreb, der er forekommet. De gennemsnitlige angrebsprocenter ses af følgende oversigt:

	pct. planter med angreb af nøgen brand	
	Landbohøjskolen	Udbytteforsøgene
	1952—57	1953—56
Abed Maja	2.33	0.45
Svaløf Bonus	1.23	0.25
Sejet 1732	1.78	0.16
Sejet 1722	3.18	0.91
Carlsberg II	3.60	0.98
Abed Mentor	1.45	0.23
Weibulls Rika	2.46	0.75

Der er god overensstemmelse mellem smitteforsøgene og iagttagelserne i markforsøgene. Carlsberg II og Sejet 1722 har haft

de stærkeste angreb af nøgen brand, medens Bonus, Sejet 1732 og Mentor synes at angribes mindre end de øvrige sorter.

Sorternes forhold overfor angreb af meldug er ligeledes undersøgt i smitteforsøg ved afdelingen for landbrugets plantekultur ved Landbohøjskolen. Forsøgene er gennemført både i drivhus og i marken, og gennemsnit af 3 forsøg i 1954-56 ses af følgende oversigt:

	pct. af bladarealet med meldug	
	i drivhus	i marken
Abed Maja	71	41
Svaløf Bonus	69	45
Sejet 1732	71	48
Sejet 1722	71	45
Carlsberg II	71	42
Abed Mentor	19	21
Weibulls Rika	71	44

Mentor har været betydeligt mere modstandsdygtig mod meldugangreb end de øvrige sorter, som forholder sig ens i denne henseende.

Oversigt over sorterne

Abed Maja (Svaløf Guld×Abed Binder) har været måleprøve i hele forsøgsperioden. Sorten, der kom i handelen i 1933, har på grund af sin gode ydeevne haft udbredt dyrkning gennem en lang årrække. Den har ret kort og nogenlunde stivt strå, middelstore kærner med middelhøj rumvægt, og den modner tidligt.

Svaløf Ymer (Abed Maja×(Svaløf Sejr×Abed Opal)). Sorten har givet lidt højere kærneudbytte og lavere halmudbytte end Maja. Strået er ret kort og lidt stivere end hos Maja. Kærnen er middelstor og rumvægten ret lav. Modningen er samtidig med Maja.

Carlsberg (Abed Maja×Prentice). Sorten har givet lidt højere udbytte end Maja, både af kærne og halm. Strået er af samme længde og stivhed som hos Maja. Kærnen er stor, men rumvægten ret lav. Modningen er samtidig med Maja. Sorten synes ret modtagelig for nøgen brand.

Pajbjerg Drot (udvalgt i Abed Maja). Sorten har givet samme

udbytte af kærne og halm som Maja. Den har samme strålængde, men er knapt så stivstrået som denne. Kærnestørrelse, rumvægt og modningstidspunkt som hos Maja.

Alfa (udvalgt i Abed Kenia). Sorten har givet 3 pct. lavere kærneudbytte og 6 pct. højere halmudbytte end Maja. Den har ret langt og noget blødt strå. Kærnen er stor, men rumvægten lav. Sorten modner lidt senere end Maja.

Svaløf Heimdal (Abed Maja×Peragis). Sorten har givet omtrent samme kærne- og halmudbytte som Maja. Den har lidt længere strå end denne, men stråstivheden er omtrent den samme. Kærnestørrelse, rumvægt og modningstidspunkt er som hos Maja.

Weibulls Herta (Abed Kenia×Isaria). Sorten har ved normal salpetergødskning givet 2-3 pct. lavere kærneudbytte end Maja, men ved stærkere salpetergødskning ligger den lige med denne. Halmudbyttet er lidt større end hos Maja, strået er ret langt, men meget stivt. Kærnen er middelstor med meget høj rumvægt. Modningstidspunktet som hos Maja.

Øtofte Fero (udvalgt i Abed Kenia). Sorten har givet 4 pct. lavere kærneudbytte og 6 pct. højere halmudbytte end Maja. Stråets længde er som hos Maja, men det er noget blødere. Kærnen er middelstor med ret lav rumvægt. Modningen falder nogle dage senere end hos Maja. Sorten synes kun i ringe grad at angribes af nøgen brand, og iagttagelser tyder på, at den ikke opformerer havreål i samme omfang som flertallet af de øvrige sorter.

Svaløf Bonus (Abed Maja×(Svaløf Sejr×Abed Opal)). Sorten har givet højest kærneudbytte af de afprøvede sorter og har givet højt udbytte både ved normal og ved stærkere salpetergødskning. Halmudbyttet er omtrent som hos Maja, strået lidt kortere og knapt så stivt. Kærnen er godt middelstor, men med lav rumvægt. Modningstidspunktet er som hos Maja. Sorten synes ikke at angribes stærkt af nøgen brand.

Pajbjerg Drost (Abed Maja×Abed Kenia). Sorten har givet 2 pct. højere kærneudbytte end Maja ved normal salpetergødskning, men ligger lidt under denne ved stærkere gødskning. Dens udbytte har varieret noget fra år til år. Halmudbyttet er ret højt, strået er lidt længere og lidt blødere end hos Maja. Kærnen er middelstor, men rumvægten lav. Sorten modner et par dage senere end Maja. Den synes kun i ringe grad at angribes af nøgen

brand og har ligesom Øtofte Fero været mere modstandsdygtig mod havreål end de øvrige sorter.

Weibulls Rika (Abed Kenia×Isaria). Sorten, der er en søstersort til Herta, har givet samme kærneudbytte som denne. Også halmudbytte, strålængde, stråstyrke, kærnekvalitet og modningstidspunkt er meget nær ens for de to sorter.

Sejet 1732 (Svaløf Freja×Maaløv (Kenia)). Sorten har ved normal salpetergødskning givet 4 pct. højere kærneudbytte end Maja, men ligger ved stærkere gødskning kun lidt over denne. Halmudbyttet er lidt større end hos Maja, strået er kort, men temmeligt blødt. Kærnen er lille og rumvægten meget lav. Sorten modner samtidig med Maja og synes ikke at angribes stærkt af nøgen brand.

Sejet 1722 (Abed Maja× (glatstakket×Maaløv)). Sorten har givet omtrent samme udbytte af kærne og halm som foregående sort. Strået er kort og noget blødere end hos Maja. Kærnen er lille og rumvægten lav. Modningstidspunkt som hos Maja.

Carlsberg II (udvalgt i Carlsberg). Sorten har givet 2-3 pct. højere kærneudbytte og 4-6 pct. højere halmudbytte end Maja. Strået er kort og ret stivt, kærnen er stor, men rumvægten lav. Sorten modner lidt senere end Maja og den synes ret modtagelig for nøgen brand.

Abed Mentor (Weibulls Balder×Weihenstephaner II). Sorten har givet lidt højere kærneudbytte end Maja og klarer sig især godt ved den stærkere salpetergødskning. Halmudbyttet ligger 4-5 pct. højere end hos Maja, strået er ret kort og meget stivt. Kærnen er lille med middelhøj rumvægt. Modningstidspunkt som hos Maja. Sorten synes ikke at angribes stærkt af nøgen brand og er væsentlig mere modstandsdygtig mod meldug end de øvrige sorter.

Hovedtabel I. Forsøg med bygsorter 1947-52. hkg kærne pr. ha

	Abed Maja	Svaløf Ymer	Carlsberg	Pajbjerg Drot	Alfa	Svaløf Heimdal	Weibulls Herta	Øtofte Fero
Aakirkeby:								
1947	27.2	30.4	33.2	31.6	30.0	—	—	—
1948	46.0	46.4	47.6	46.8	46.8	—	—	—
1949	46.0	47.2	48.0	46.4	46.8	43.6	44.4	46.0
1950	44.8	45.6	46.8	46.0	41.6	45.6	44.8	46.0
1951	43.2	40.8	42.8	—	—	42.7	41.6	40.8
1952	54.0	53.6	58.4	—	—	52.1	53.2	52.3
Lyngby:								
1947	43.7	45.1	43.8	45.1	41.9	—	—	—
1948	47.5	48.4	47.8	48.7	52.5	—	—	—
1949	51.5	51.1	52.3	50.4	50.0	48.1	48.9	46.6
1950	40.2	40.9	39.4	40.5	41.3	40.5	33.3	38.3
1951	40.9	41.9	41.1	—	—	41.0	38.3	38.8
1952	39.9	39.6	39.2	—	—	38.3	38.9	38.1
Tystofte:								
1947	39.4	39.1	40.0	40.6	40.0	—	—	—
1948	35.2	39.1	37.3	35.5	39.4	—	—	—
1949	43.9	44.8	44.2	43.3	42.1	43.0	42.1	40.3
1950	45.8	45.5	44.2	45.5	42.4	44.8	41.8	43.9
1951	49.9	48.4	49.0	—	—	47.5	46.6	44.2
1952	47.7	46.2	49.6	—	—	44.9	45.8	47.1
Abed:								
1947	40.5	40.4	40.4	40.7	40.3	—	—	—
1948	46.4	47.1	48.3	45.5	47.9	—	—	—
1949	44.0	42.0	43.0	41.0	34.5	38.5	45.5	38.5
1950	48.0	47.5	48.5	47.5	46.5	47.5	49.0	46.5
1951	44.1	47.0	46.1	—	—	44.5	50.8	41.8
1952	41.9	45.1	42.4	—	—	42.5	48.1	44.6
Blangstedgd.:								
1947	48.8	45.7	49.7	47.6	47.0	—	—	—
1948	59.9	59.9	62.0	58.6	59.3	—	—	—
1949	58.0	59.3	58.3	56.2	53.1	55.6	57.7	54.4
1950	57.4	57.7	59.3	57.1	54.7	57.7	54.4	56.2
1951	49.8	50.4	49.0	—	—	51.0	46.9	50.3
1952	48.8	49.1	49.6	—	—	47.2	48.3	50.5
Askov:								
1947	53.2	52.9	50.2	53.5	45.9	—	—	—
1948	39.5	41.2	39.2	40.5	39.9	—	—	—
1949	44.7	45.8	45.0	44.0	38.2	43.8	45.1	43.4
1950	42.9	44.4	41.6	43.8	40.7	43.5	39.5	39.8
1951	46.6	48.3	47.8	—	—	48.7	45.0	46.5
1952	46.9	47.3	45.0	—	—	43.5	45.1	42.0

Hovedtabel I. Forsøg med bygsorter 1947-52. hkg kærne pr. ha

	Abed Maja	Svaløf Ymer	Carlsberg	Pajbjerg Drot	Alfa	Svaløf Heimdal	Weibulls Herta	Øtofte Fero
Ødum:								
1951	37.7	39.8	39.5	—	—	40.6	37.2	38.4
1952	49.8	49.3	50·5	—	—	50.9	48.3	48.7
Borris:								
1947	42.2	39.9	40.8	40.5	38.4	—	—	—
1948	36.5	37.0	36.0	36.7	34.0	—	—	—
1949	42.9	46.4	43.3	42.6	42.9	42.6	42.9	42.2
1950	51.9	53.0	51.5	49.3	48.9	49.6	48.9	49.3
1951	44.3	45.2	44.4	—	—	43.9	41.6	39.6
1952	41.7	41.8	42.4	—	—	41.2	40.3	39.3
Tylstrup:								
1947	44.8	46.5	48.0	47.6	44.2	—	—	—
1948	37.3	39.3	39.0	38.5	37.9	—	—	—
1949	29.3	30.7	28.7	30.0	27.3	30.0	29.3	25.0
1950	22.3	21.7	21.7	22.3	22.7	22.0	19.7	21.3
1951	18.3	19.7	18.2	—	—	19.6	17.9	17.7
1952	34.4	34.4	36.9	—	—	35.0	34.0	34.2
Jyndevad:								
1947	20.7	21.6	20.7	21.9	22.2	—	—	—
1948	12.1	13.6	12.1	13.6	12.4	—	—	—
1949	29.6	30.8	28.1	29.3	27.0	29.6	29.3	25.2
1950	24.6	22.8	21.3	22.8	19.9	23.1	23.1	20.4
1951	33.1	32.7	33.4	—	—	33.8	31.1	30.8
1952	30.5	33.2	30.3	—	—	29.3	29.2	30.5
Højer:								
1947	35.6	36.9	38.1	40.9	35.0	—	—	—
1948	43.1	43.6	45.5	44.1	43.1	—	—	—
1949	22.7	23.4	20.9	22.3	21.6	24.1	22.3	19.9
1950	36.9	35.6	36.9	36.9	36.2	37.2	35.9	35.6
1951	39.6	41.2	41.6	—	—	40.3	36.9	38.0
1952	37.3	36.3	40.0	—	—	35.3	32.4	37.7

Hovedtabel II. Forsøg med bygsorter 1951-56. hkg kærne pr. ha

		Abed Maja	Svalöf Bonus	Weibulls Rika	Pajbjerg Drost	Weibulls Herta	Sejet 1732	Sejet 1722	Carlsberg II	Abed Mentor
Aakirkeby:										
Normal	1951	43.2	40.8	—	41.0	41.6	—	—	—	—
salp.	1952	54.0	53.8	51.9	55.7	53.2	—	—	—	—
	1953	44.6	47.1	43.4	47.8	42.6	48.0	45.4	44.4	45.0
	1954	44.9	48.4	44.0	51.2	44.4	47.6	46.3	46.0	45.6
	1955	56.3	57.2	57.6	—	—	56.6	59.0	59.8	55.4
	1956	36.5	39.6	37.1	—	—	41.1	38.2	37.3	36.3
Lyngby:										
Norm.	1951	40.9	41.1	—	43.6	38.3	—	—	—	—
salp.	1952	39.9	41.6	38.3	40.2	38.9	—	—	—	—
	1953	47.0	48.6	45.7	50.3	45.2	48.2	47.6	46.8	46.6
	1954	41.4	43.4	41.9	43.6	42.6	44.3	41.7	41.2	41.3
	1955	45.2	48.1	44.6	—	—	45.8	46.0	45.1	43.3
	1956	41.8	44.2	40.4	—	—	44.7	43.8	40.4	42.0
Stor salp.	1952	44.6	45.5	45.1	44.6	45.3	—	—	—	—
	1953	45.1	47.2	48.9	47.8	49.6	45.9	46.0	49.6	49.8
	1954	46.2	47.0	46.7	46.9	46.6	46.3	45.6	46.5	46.1
	1955	49.6	52.0	51.9	—	—	51.0	52.4	52.4	51.2
	1956	48.1	48.6	48.0	—	—	50.1	48.1	45.9	50.0
Tystofte:										
Norm.	1951	49.9	47.4	—	45.5	46.6	—	—	—	—
salp.	1952	47.7	47.9	48.3	48.9	45.8	—	—	—	—
	1953	47.6	48.1	45.9	42.0	48.3	47.9	48.6	50.7	49.7
	1954	39.1	43.5	37.8	44.9	36.4	43.0	41.6	40.3	41.2
	1955	49.5	49.9	52.3	—	—	49.2	50.1	55.7	51.9
	1956	51.3	53.1	49.3	—	—	53.6	53.8	51.7	53.7
Stor salp.	1952	43.6	41.1	47.6	39.6	47.2	—	—	—	—
	1953	47.6	48.2	46.2	41.0	47.7	47.4	46.0	49.3	49.2
	1954	42.9	44.3	40.2	47.7	39.0	44.1	43.0	42.1	42.4
	1955	48.0	48.1	51.5	—	—	46.1	48.6	51.6	50.1
	1956	56.3	59.5	57.1	—	—	59.2	59.1	57.3	60.0
Abed:										
Norm.	1951	44.1	44.7	—	40.2	50.8	—	—	—	—
salp.	1952	41.9	42.4	46.6	42.4	48.1	—	—	—	—
	1953	42.1	44.0	41.4	35.3	43.4	41.6	42.0	41.8	43.5
	1954	38.7	42.8	34.4	46.8	34.5	40.8	41.8	41.3	38.0
	1955	41.0	40.0	44.8	—	—	39.6	42.2	41.9	40.6
	1956	49.8	50.4	49.6	—	—	55.4	52.8	50.0	51.6
Stor salp.	1952	35.0	34.6	43.4	30.6	43.1	—	—	—	—
	1953	41.3	45.1	43.1	34.1	43.7	42.5	40.6	41.8	43.1
	1954	39.2	43.5	34.1	45.4	34.1	42.4	41.4	40.7	36.3
	1955	44.7	43.1	47.3	—	—	43.9	43.2	45.0	42.3
	1956	54.2	57.2	55.9	—	—	59.5	56.9	56.0	57.7

Hovedtabel II. Forsøg med bygsorter 1951-56. hkg kærne pr. ha

		Abed Maja	Svaløf Bonus	Weibulls Rika	Pajbjerg Drost	Weibulls Herta	Sejet 1732	Sejet 1722	Carlsberg II	Abed-Mentor
Blangstedgaard:										
Norm.	1951	49.8	53.2	—	53.6	46.9	—	—	—	—
salp.	1952	48.8	52.2	49.2	53.8	48.3	—	—	—	—
	1953	43.7	46.6	43.9	46.3	43.4	46.3	46.9	44.6	43.6
	1954	42.6	46.5	40.0	47.2	40.0	47.1	44.1	43.6	42.2
	1955	52.7	54.0	56.7	—	—	53.9	55.0	53.3	53.2
	1956	55.8	58.0	55.7	—	—	58.1	56.3	59.3	55.9
Stor salp.	1952	51.3	55.8	52.9	52.7	53.8	—	—	—	—
	1953	47.0	47.5	48.1	43.2	48.6	40.4	44.8	44.7	48.7
	1954	46.9	48.1	45.9	51.1	46.3	49.2	48.2	47.7	49.7
	1955	51.3	51.6	55.2	—	—	49.8	52.3	47.0	52.2
	1956	60.6	62.9	62.3	—	—	58.4	59.2	65.3	61.5
Askov:										
Norm.	1951	46.6	49.4	—	48.3	45.0	—	—	—	—
salpt.	1952	46.9	50.2	47.0	44.5	45.1	—	—	—	—
	1953	45.0	48.2	44.8	44.8	45.1	46.8	46.4	49.3	45.2
	1954	42.0	44.1	41.4	40.0	41.0	43.8	42.1	45.3	44.4
	1955	43.6	45.9	44.8	—	—	43.6	45.9	46.4	43.0
	1956	53.7	55.2	55.6	—	—	52.6	54.6	54.3	55.2
Stor salp.	1952	48.8	49.5	51.6	44.5	49.6	—	—	—	—
	1953	40.1	39.7	39.6	36.3	40.3	41.3	40.8	39.2	43.0
	1954	42.9	42.5	40.9	39.9	40.4	43.7	41.4	43.4	43.4
	1955	43.7	44.2	43.9	—	—	39.9	41.9	45.4	42.2
	1956	44.6	46.0	47.2	—	—	48.7	47.5	45.1	46.9
Ødum:										
Norm.	1951	37.7	40.7	—	41.0	37.2	—	—	—	—
	1952	49.8	51.6	49.7	50.7	48.3	—	—	—	—
	1953	39.8	37.0	36.1	41.8	37.5	37.2	38.0	38.3	37.6
	1954	47.3	50.3	46.5	48.7	46.9	45.7	48.4	49.1	49.1
	1955	49.8	51.2	47.1	—	—	53.2	51.1	50.2	48.6
	1956	43.3	45.5	42.3	—	—	45.1	45.0	44.4	44.3
Stor salp.	1952	55.6	58.1	55.3	56.5	55.0	—	—	—	—
	1953	35.7	35.4	38.9	37.0	37.7	34.6	35.9	37.3	35.5
	1954	48.3	47.5	48.5	46.3	48.3	41.9	45.3	46.9	49.4
	1955	56.2	57.1	54.7	—	—	57.1	56.7	59.7	55.4
	1956	47.3	49.3	49.0	—	—	49.7	50.1	47.6	49.8
Borris:										
Norm.	1951	44.2	44.8	—	44.2	41.6	—	—	—	—
salp.	1952	41.7	44.3	42.1	42.9	40.3	—	—	—	—
	1953	46.2	47.7	46.6	45.7	46.1	46.2	47.9	47.4	43.5
	1954	45.7	47.0	44.4	42.2	44.2	45.7	47.1	46.3	45.3
	1955	41.0	41.4	41.6	—	—	41.3	41.2	41.9	40.0
	1956	44.3	46.9	41.9	—	—	47.6	46.9	45.9	45.5
Stor salp.	1952	45.7	47.3	45.2	47.0	43.1	—	—	—	—
	1953	45.9	46.5	45.8	44.4	46.1	45.6	45.7	44.5	45.7
	1954	41.7	39.4	41.5	36.2	40.7	38.9	39.3	42.5	41.4
	1955	39.8	40.7	40.9	—	—	38.2	39.8	41.9	39.6
	1956	49.8	51.0	49.9	—	—	50.1	52.2	51.5	53.5

Hovedtabel II. Forsøg med bygsorter 1951-56. hkg kærne pr. ha

		Abed Maja	Svaløf Bonus	Weibulls Rika	Pajbjerg Drost	Weibulls Herta	Sejet 1732	Sejet 1722	Carlsberg II	Abed Mentor
Tylstrup:										
Norm.	1951	18.3	21.1	—	19.9	17.9	—	—	—	—
salp.	1952	34.4	36.0	33.5	34.5	34.0	—	—	—	—
	1953	34.5	35.8	34.2	35.2	34.2	37.3	35.6	34.8	35.0
	1954	30.8	31.9	29.2	33.3	29.7	33.1	32.1	33.1	30.5
	1955	37.6	39.7	38.6	—	—	40.2	39.4	40.3	38.2
	1956	38.1	39.7	38.2	—	—	40.4	40.2	39.1	38.7
Stor salp.	1952	41.9	42.7	39.6	40.2	41.2	—	—	—	—
	1953	37.2	36.4	38.3	37.5	39.4	34.3	33.8	36.4	37.7
	1954	38.2	42.0	35.0	43.0	34.9	39.7	39.6	39.2	36.2
	1955	38.3	40.1	39.1	—	—	39.7	40.3	41.3	40.1
	1956	36.3	38.0	39.3	—	—	36.1	38.1	39.0	38.7
Jyndevad:										
Norm.	1951	33.1	34.4	—	33.5	31.1	—	—	—	—
salp.	1952	30.5	32.7	28.4	30.5	29.2	—	—	—	—
	1953	33.4	35.3	32.4	32.5	32.7	34.9	34.2	34.1	34.5
	1954	18.3	20.0	17.1	21.0	16.9	20.2	19.5	17.9	18.6
	1955	33.4	35.9	34.3	—	—	35.2	35.2	34.4	34.1
	1956	25.1	27.2	24.1	—	—	26.6	26.7	25.0	25.4
Stor salp.	1952	38.4	41.4	35.7	38.6	36.8	—	—	—	—
	1953	30.5	31.3	30.8	28.7	30.4	31.4	31.8	29.6	30.2
	1954	22.6	25.7	21.8	26.0	21.0	26.7	24.9	22.3	24.6
	1955	35.9	35.6	36.3	—	—	34.7	36.4	35.8	34.9
	1956	26.3	28.4	26.9	—	—	28.4	28.4	26.2	27.8
Studsgaard:										
Norm.	1955	17.7	20.3	21.0	—	—	19.9	18.6	20.4	19.6
salp.	1956	36.3	36.9	36.3	—	—	37.8	38.0	36.1	36.5
Stor salp.	1955	16.9	19.8	19.3	—	—	19.1	18.9	20.3	19.5
	1956	38.3	39.2	38.2	—	—	40.4	38.6	38.4	40.1
Højer:										
Norm.	1951	39.6	41.9	—	43.2	36.9	—	—	—	—
salp.	1952	37.8	38.3	32.8	35.7	32.4	—	—	—	—
	1953	35.5	37.0	33.4	37.5	33.6	37.2	39.6	38.1	43.5
	1954	36.2	36.8	35.3	38.9	35.1	38.9	38.1	39.2	39.1
	1955	32.5	33.5	31.4	—	—	34.4	35.2	32.6	28.7
	1956	45.6	48.5	42.6	—	—	47.6	46.2	44.3	46.7
Stor salp.	1952	38.8	42.2	35.3	37.7	34.4	—	—	—	—
	1953	38.2	39.3	34.2	38.6	34.2	38.6	41.0	39.7	44.1
	1954	36.4	35.0	33.4	35.7	34.4	38.7	36.9	39.5	38.7
	1955	40.1	43.4	40.8	—	—	42.8	44.0	43.8	38.5
	1956	50.3	52.9	48.2	—	—	55.1	53.1	52.1	50.6

Gødnings- og kalkningsforsøg med spindhør

Ved Asger Larsen

597. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I beretningen gøres rede for gødningsforsøg med spindhør gennemført ved statens forsøgsstationer i 1943-1951 og i 1952-1957 inclusive. Desuden omtales en forsøgsrække med spindhør på forskellige jordbundsreaktioner gennemført i årene 1934-1945. Beretningen er udarbejdet af assistent, lic. agro. *Asger Larsen*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE

A. Indledning 103
B. Spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion 104
I. Forsøgenes plan og gennemførelse 104
II. Forsøgsresultaterne 106
C. Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Lyngby 108
I. Forsøgets plan og gennemførelse 108
II. Udbytteresultaterne 113
III. Tavekvaliteten 115
IV. Oversigt over resultaterne 117
D. Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning 118
I. Forsøgets plan og gennemførelse 118
II. Bemærkninger vedrørende opgørelsen 123
III. Plantebestand og vækst 124
IV. Udbyttet 128
a. Kvælstofgødskningen 128
b. Fosforgødskningen 133
c. Kaliumgødskningen 134
d. Vekselvirkning mellem gødningerne 135
V. Gødskningens indflydelse på tavens og frøets kvalitative egenskaber 136
VI. Oversigt over resultaterne 139
E. Samlet oversigt over forsøgene og deres resultater 141
F. Engelsk resume 144
G. Litteraturliste 147

A. Indledning

Forskellige kulturforanstaltningers indvirken på spindhørrens taveudbytte og tavekvalitet er først i løbet af de sidste tredive år i større omfang taget op til undersøgelse på forsøgsmæssig basis, dette gælder også spørgsmål vedrørende spindhørrens hensigtsmæssige gødskning. Støttet af erfaringer gjort i den praktiske dyrkning var man dog også i ældre dyrkningsanvisninger i stand til at vejlede med hensyn til gødskningen, således ses ofte i disse en advarsel mod faren ved brug af staldgødning og ajle. Først fra den sidste halvdel af tyverne foreligger imidlertid egentlige forsøgsresultater, og selv om disse hovedsagelig hidrører fra karforsøg, hvor ekstreme vækstforhold har været rådende, har de dog bidraget væsentligt til klaringen af mange principielle spørgsmål vedrørende hørrens ernærings- og vækstforhold. Det gælder f.eks. Powers, 1928, Fabian, 1928, Hieke, 1931, Tobler, 1932, Alters u. Goeze, 1936, Menzel et al., 1937, Schmalfuss, 1937, Schell, 1938, og Opitz, 1940. Spindhørrens kvælstofforsyning har herved vist sig at være afgørende for både udbytte og kvalitet af tave, men behovet ligger inden for ret snævre grænser. Også kalium har i disse undersøgelser vist sig at være af betydning, ikke mindst for spindhørrens kvalitet, medens undersøgelserne for fosfors vedkommende har vist noget modstridende resultater.

I de seneste år er karforsøgene efterprøvet i egentlige markforsøg, og resultaterne heraf har gennemgående været bekræftende, omend udslagene langtfra har været så store som under de ekstreme vækstbetingelser, der i de fleste tilfælde har været herskende i de forudgående karforsøg. Der kan her henvises til f.eks. Granhall, 1944, Fröier et al., 1950, Danell, 1952 og her fra landet H. Land Jensen,1943-1946, Rasmussen, 1949 og Frederiksen, 1953, 1954 og 1958.

Også ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er spindhørrens forhold over for gødskning undersøgt i markforsøg. I årene 1943-51 indgik den i et vedvarende, fastliggende gødningsforsøg på forsøgsstationen ved Lyngby, hvor virkningen af 0, ½ og 1 kunstgødning sammenlignedes indbyrdes og med 1 kunstgødning ÷ henholdsvis kvælstof, fosfor og kalium samt med ½ kunstgødning + 1. års eftervirkning af 25 t staldgødning til

roer. I 1952 udgik spindhør af nævnte vedvarende gødningsforsøg og der påbegyndtes en større forsøgsserie med stigende mængder af kvælstof, fosfor og kalium i form af kunstgødning. Denne gennemførtes på fire forsøgsstationer indtil 1957 incl., på hvilket tidspunkt der forelå resultat af 22 forsøg ialt. I nærværende beretning meddeles resultatet af disse to forsøgsserier.

Derudover er spindhør lejlighedsvis indgået i andre fastliggende gødningsforsøg, men i reglen kun for et enkelt år ad gangen, således ved Blangstedgaard og Hornum i forsøg med stigende mængder kunstgødning givet til forskellige basismængder af staldgødning, og ved Tylstrup i forsøg med ensidig gødskning og med mangel på ét næringsstof. Resultaterne heraf er ikke egnet til samlet bearbejdelse og er derfor ikke medtaget i beretningen. Det kan dog bemærkes, at i de tilfælde, hvor en sammenligning er mulig, stemmer forsøgsresultaterne godt overens med resultatet af ovennævnte to forsøgsserier.

I beretningen omtales indledningsvis resultaterne af to forsøgsserier, hvor spindhør er dyrket ved forskellig jordbundsreaktion. Det drejer sig om forsøg gennemført på statens forsøgsstationer ved Lyngby og Tylstrup.

B. Spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion

I. FORSØGENES PLAN OG GENNEMFØRELSE

På statens forsøgsstation ved Lyngby er spindhør i perioden 1934-1945 lejlighedsvis indgået i kalkningsforsøg, hvor jordbundens reaktion ved kalkning i 1933 var fastlagt ved pH henholdsvis 7,0, 6,5, 6,0 og 4,8. Det drejer sig om ialt 5 forsøg, hvor forfrugten i de to var kartofler og i de tre andre henholdsvis solsikke, hestebønne og brak. Forfrugten gødedes med kunstgødning og til forsøgsafgrøden anvendtes pr. ha 150-200 kg kalk- eller chilesalpeter, 200 kg superfosfat og 200-400 kg 40 pct. kaligødning. Kvælstofgødningen udbragtes omkring såningen, de to andre gødninger i marts måned.

Såningen fandt sted – i bekvem til meget bekvem jord - omkring 1. maj ved anvendelse af 130 kg udsæd pr. ha og en rækkeafstand

på ca. 15 cm. Der har i forsøgene været anvendt fire forskellige sorter, nemlig Stormont Cirrus, Concurrent, Dominion og Hohenheim, men da resultaterne for dem alle viser samme tendens, er forsøgene opgjort under et.

Hørren er renholdt ved hakning og håndlugning og der er under væksten gjort de sædvanlige notater. Heraf fremgår, at hørrens udvikling i ingen af forsøgene har været præget af uheldige vejrforhold og, at der kun i et er gjort bemærkninger om sygdomme, »rodbrand«, der en kort tid efter spiringen hæmmede væksten. I samtlige forsøg er det dog bemærket, at planterne ved pH 4,8 udviste tynd bestand, var svage og særlig i vækstperiodens begyndelse havde blade af en afvigende, lysere farve, hvorimod der mellem de øvrige forsøgsled ikke iagttoges forskelle af denne art.

De vigtigste gennemsnitsdata vedrørende væksten refereres iøvrigt nedenstående:

pH	Beg. blomstring juli	Ruskning august	Lejetilbøjelighed *	Strålængde cm
7.0	3	7	3.4	75
6.5	3	7	3.3	72
6.0	3	7	4.0	67
4.8	3	10	2.2	60

* 0 = mindst, 10 = mest.

Der er ikke bemærket forskelle med hensyn til dato for blomstringens begyndelse, men ruskningen er gennemgående faldet lidt senere ved pH 4,8 end ved en højere jordbundsreaktion. I de forsøg, hvor lejesæd er forekommet, to af de gennemførte fem, har den været ret udbredt og kraftig, men det må erindres, at der i denne forsøgsrække har været anvendt sorter, der i forhold til f.eks. Wiera er meget blødstråede. Der kan på grundlag af de anførte gennemsnitskarakterer næppe påvises nogen forskel i lejetilbøjelighed mellem de tre højeste jordbundsreaktioner, og den tilsyneladende større stråstivhed ved pH 4,8 skyldes utvivlsomt først og fremmest den dårligere plantebestand.

Strålængden er jævnt aftagende med faldende jordbundsreaktion.

Efter endt vejring er afgrøden tærsket, hvilket i denne forsøgsrække er sket med plejl, og strået er derefter bredt ud på marken til dugrødning. Efter dennes afslutning er oparbejdningen gennemført på hørskætteri, hvor også den kvalitative vurdering og prisansættelsen har fundet sted.

Spindhør er desuden indgået i forsøg med forskellig jordbundsreaktion på statens forsøgsstation ved Tylstrup i årene 1944-1947 incl. Jordbundsreaktionen har her, udtrykt ved pH, været henholdsvis 7,4, 7,0, 6,7, 6,1, 5,8 og 5,5, det sidste i to forsøgsled, idet pH 5,5 fandtes både, hvor der var givet 2 000 kg kulsur kalk pr. ha, og hvor der intet var givet. I begge de sidstnævnte forsøgsled har udbyttetallene da også for alle udbyttekomponenterne været praktisk taget identiske, hvorfor der ved opgørelsen kun er anført gennemsnit heraf.

Fra forsøgene ved Tylstrup foreligger ikke resultater af kvalitativ bedømmelse af skættehørren.

II. FORSØGSRESULTATERNE

Udbyttet af råhør, frø, strå, skættehør og blår er som gennemsnit af de fem forsøg anført i nedenstående oversigt:

	Udbytte, hkg pr. ha, og taveindhold, pct.						
						i pct. af frøafrevet strå	
pH	råhør	frø	strå	skættehør	blår	skættehør	blår
			Lyngby, 5 forsøg				
7.0	57.0	6.96	39.9	5.32	6.84	13.3	17.1
6.5	55.4	6.59	39.4	5.07	7.39	12.9	18.8
6.0	49.6	6.11	34.9	4.32	7.20	12.4	20.6
4.8	29.7	2.87	20.6	1.68	5.00	8.2	24.3
			Tylstrup, 5 forsøg				
7.4		8.35	59.9	5.95	7.70	9.9	12.9
7.0		8.44	61.0	6.36	7.45	10.4	12.2
6.7		7.43	62.1	5.81	7.51	9.4	12.1
6.1		7.27	55.5	5.29	7.41	9.5	13.2
5.8		6.86	50.9	4.32	7.15	8.5	14.0
5.5		6.24	49.3	4.31	7.15	8.8	14.6

Der er i tallene fra Lyngby en sikker og entydig tendens til, at udbyttet af både råhør, frø, strå og skættehør er størst, hvor pH

har ligget på 7,0, og at det er desto lavere, jo lavere jordbundsreaktionen har været. Særlig ved reaktionstal under 6,0 sker der et stærkt fald i alle udbyttekomponenterne, og det gælder såvel ovenfor anførte gennemsnitstal, som resultaterne af samtlige enkeltforsøg. Mellem reaktionstallet 7,0 og 6,5 er udbyttenedgangen ikke særlig stor, omend den for både frø og skættehør i gennemsnit andrager omkring 5 pct., men ved pH 6,0 er udbyttereduktionen betydelig, og ved et yderligere fald i jordbundsreaktionen er den som nævnt meget stor. For skættehørrens vedkommende er det en følge af, at ikke alene stråudbyttet falder med faldende reaktion, men også af, at stråets procentiske indhold af den mere værdifulde skættehør reduceres, som det fremgår af oversigtens næstsidste kolonne.

Det er bemærkelsesværdigt, at blårudbyttet er lavere ved pH 7,0 end ved 6,5 og 6,0. Dette kunne tyde på, at tavestyrken forringes mærkbart, når jordbundsreaktionen kommer under neutralpunktet. Da tavestyrken ikke er vurderet særskilt i forsøgene, kan antagelsen ikke dokumenteres, men at forholdet mellem langtave og blår stedse ændres til ugunst for førstnævnte tyder også derpå. Skættehørrens andel af det samlede taveudbytte har i de fire forsøgsled været henholdsvis ca. 44 pct., 41 pct., 38 pct. og 25 pct.

Forsøgsresultaterne fra Tylstrup stemmer godt overens med ovennævnte resultater fra Lyngby. Ved pH 7,0 er udbyttet størst af både frø og skættehør, og ved faldende jordbundsreaktion falder også udbyttet. Der er i tallene en antydning af, at det også ved pH over 7,0 viser nedadgående tendens, men om det kun gælder for de lettere jorder som Tylstrups, kan forsøgene ikke give oplysninger om, da spindhørren ved Lyngby ikke er prøvet ved reaktionstal over 7,0.

Også ved Tylstrup sker der en forskydning mellem skættehør og skætteblår i førstnævntes disfavør, idet skættehørrens procentiske andel af tave ialt i de seks forsøgsled har været henholdsvis 43,6, 46,1, 43,6, 41,7, 37,7 og 37,6, altså det gunstigste relative forhold ved en reaktion omkring neutralpunktet.

På skætteriet er der foretaget en prismæssig vurdering af tave og blår i de fire forsøgsled fra Lyngby. Gennemsnittet heraf, og en frøpris ansat til 1,00 kr. pr. kg frø, har sammen med det

gennemsnitlige udbytte dannet grundlag for efterfølgende beregning af bruttoindtægten pr. ha:

Pris pr. kg, bruttoindtægt, kr. pr. ha, og forholdstal

pH	Pris pr. kg			Bruttoindtægt, kr. pr. ha			
	skætte-hør	skætte-blår	frø	skætte-hør	skætte-blår	frø	ialt
7.0	3.88	1.20	1.00	2038	821	696	3555
6.5	3.72	1.20	1.00	1886	887	659	3432
6.0	3.70	1.25	1.00	1598	900	611	3109
4.8	3.95	1.00	1.00	668	500	287	1451

Selv om ovennævnte priser ikke må tillægges for stor vægt, så giver beregningerne på grund af de relativt store udbytteforskelle dog formentlig en antydning af forholdet mellem de forskellige forsøgsled, og det ses da, at et fald i pH fra 7,0 til 6,5, men særlig fra 6,5 til en lavere reaktion, medfører en betydelig nedgang i bruttoindtægten. Udtrykt i relative tal er forholdet mellem forsøgsleddene som henholdsvis 100, 97, 87, 41.

Forsøgenes antal er ikke særlig stort, men de viser overensstemmende, at jordbundens reaktion er af væsentlig betydning for spindhørrens vækst og udbytte. Både hvor det drejer sig om let lermuldet og om sandmuldet jord i god kultur, må der regnes med udbyttetab, hvis reaktionen kommer under ca. 7,0 og ligger den på 6,5 og derunder, kan tabet blive af meget betydeligt omfang. Tavekvaliteten synes derimod mindre påvirket af ændringer i jordbundens reaktion inden for det område, der i forsøgene har været tale om. Ved faldende reaktion sker der dog en forskydning mellem skættehør og skætteblår i førstnævntes disfavør.

C. Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Lyngby

I. FORSØGETS PLAN OG GENNEMFØRELSE

Fra 1943 til 1951, begge år inclusive, er spindhør indlagt i vedvarende gødningsforsøg på statens forsøgsstation ved Lyngby, hvor forsøgsplanen har været:

a	½ stg. + ½ NPK	½ staldgødning og ajle + ½ kunstgødning
b	1 PK	1 kunstgødning ÷ kvælstof
c	1 NP	1 — ÷ kalium
d	1 NK	1 — ÷ fosfor
e	1 NPK	1 —
f	½ NPK	½ —
g	ug.	Ugødet

Forud for disse forsøg, i årene 1934-1942, blev forsøgsleddene a, b og c kun tilført ½ kunstgødning og d var ugødet (Dorph-Petersen, 1946).

Det benyttede sædskifte var: 1. runkelroer, 2. spindhør, 3. sennep, 4. byg og 5. hamp; i stedet for sennep og hamp indgik dog fra 1947 henholdsvis kartofler og kløvergræs.

Staldgødning og ajle blev givet til henholdsvis runkelroer og kartofler, således at der for spindhørrens vedkommende kun måltes 1. års eftervirkning af staldgødning. I de enkelte forsøgsled blev der iøvrigt givet følgende mængder årligt til spindhørren:

	Gødskning, kg pr. ha			
	sv. ammoniak	superfosfat	kaligødning	
½ stg. + ½ NPK	78	100	150	eftervirkning af 25 t staldgødning
1 PK	0	200	300	
1 NP	155	200	0	
1 NK	155	0	300	
1 NPK	155	200	300	
½ NPK	78	100	150	
ug.	0	0	0	

Ved vurderingen af forsøgsresultaterne må det således stadig fastholdes, at en eventuel forskel mellem forsøgsled a, ½ staldgødning + ½ kunstgødning, og forsøgsled f, ½ kunstgødning, beror på eftervirkningen af 25 t staldgødning givet til forfrugten, og således ikke er en direkte virkning af »½ staldgødning«.

I 1942, 1946 og 1951 er der udtaget prøver i forsøgsarealet til jordbundsanalyse. Resultatet heraf er anført i efterfølgende oversigt:

Forsøgsled	Rt			Ft*			T_K°		
	1942	1946	1951	1942	1946	1951*	1942	1946	1951
½ stg. + ½ NPK	6.7	6.5	6.1	3.2	3.7	6.0	3.5	6.5	6.0
1 PK	6.7	6.5	6.1	3.2	3.8	6.6	3.6	7.0	8.3
1 NP	6.7	6.6	6.2	3.5	3.9	6.3	3.6	2.9	3.1
1 NK	6.6	6.6	6.1	3.3	3.0	5.3	2.6	6.3	5.7
1 NPK	6.8	6.6	6.2	4.1	4.0	6.3	5.1	6.2	5.3
½ NPK	6.7	6.5	6.2	3.0	3.0	5.6	3.6	4.1	3.6
ug.	6.5	6.5	6.1	2.6	2.6	5.1	2.2	2.4	3.4

* 1951 bestemt efter svovlsyremetoden, ellers efter den gamle metode.

° På grundlag af T_K i 1942 har de 4 første forsøgsled fået tilført kaligødning til samme kalital som 1 NPK, 5.1.

Reaktionstallet er praktisk taget ens i hele forsøget og svagt faldende gennem forsøgsperioden uden dog at komme så langt ned, at det kan have skadet hørrens normale vækst afgørende. Heller ikke Ft har ligget særlig lavt, omend det ugødede og det fosforsyremanglende forsøgsled, samt ½ NPK, ligger tydeligt under de øvrige forsøgsled i denne henseende.

Kalitallene er gennemgående mere varierende, og de 4 første forsøgsled har i foråret 1943 fået tilført ekstra kaligødning i sådanne kvanta, at T_K bragtes op på 5,1. De successive jordbundsanalyser viser dog i de fleste forsøgsled et fald i kalitallene gennem forsøgsperioden. En tydelig undtagelse herfra danner det kvælstofmanglende forsøgsled, 1 PK; som følge af de små afgrøder, der gennemgående har været tale om her, er der foregået en forøgelse af jordens kalibeholdning og det samme er tilfældet i det ugødede forsøgsled, ug.

Superfosfat, 18 pct., og kaligødning, 40 pct., er udbragt om foråret, i gennemsnit af alle forsøgene 10. april og nedbragt ved harvning. Kvælstofgødningen, der hvert år har været svovlsur ammoniak, er udbragt efter såningen, i reglen i første halvdel af maj, og indblandet i det øverste jordlag ved en ukrudtsharvning eller ved radrensning.

Forsøget er anlagt som rækkeforsøg med 6 gentagelser, i 1944 og 1949 dog kun 4. Parcelstørrelse 32 m² netto, og rækkeafstand 15,4 cm. I 1943 anvendtes sorten Stormont Cirrus, i de øvrige forsøgsår Liral Sussex. Udsædsmængden har varieret mellem 130 og 140 kg pr. ha, og såningen har gennemgående fundet sted sidst i

april, som gennemsnit af alle forsøg 26. april. Renholdelse er gennemført uden anvendelse af kemiske midler. Hørrens vækst har varieret fra år til år først og fremmest afhængig af nedbørsforholdene. En oversigt over disse er givet nedenstående:

Lyngby, nedbør, mm

	dec.-marts	april	maj	juni	juli	aug.-novbr.
1943	204	31	20	58	44	344
1944	152	21	53	50	55	281
1945	169	40	36	111	74	280
1946	233	29	33	142	42	293
1947	102	41	20	50	59	169
1948	222	32	82	19	47	204
1949	143	69	90	35	64	245
1950	237	52	42	37	93	311
1951	310	46	66	55	57	(236)
Normal	168	40	41	57	66	256

1943 må betegnes som et dårligt år; tørke i maj bevirkede ringe strå- og taveudbytte. 1944 gav gode vækstbetingelser og godt udbytte. 1945 bragte lave temperaturer sidst i maj med dårlig strækningsvækst. 1946 og 1948 gav gode vækstbetingelser og godt udbytte. 1949 havde, trods ret rigeligt nedbør i vækstperioden som helhed, dog både i maj, juni og juli måneder tørkeperioder, der hæmmede væksten noget og endelig havde 1950 og 1951 perioder med lav temperatur i forsommeren, hvilket resulterede i uensartet og dårlig længdevækst.

Også forsøgsleddenes indbyrdes rækkefølge er præget af vejrforholdene, og det må her bemærkes, at frøudbyttet og udbyttet af tave herved ofte er påvirket forskelligt.

Af plantebestanden foreligger ingen optællinger i forbindelse med forsøgene, men ellers er der gennemført de sædvanlige notater vedrørende væksten. Som gennemsnit af forsøgene anføres de i efterfølgende oversigt:

Forskellene i dato for blomstring er små, kun det ugødede forsøgsled skiller sig ud ved at være nogle dage senere end de øvrige, et forhold, der er endnu tydeligere for modningens vedkommende, og her viser også det kalimanglende forsøgsled sig som relativt sent modnende. For dettes vedkommende skyldes det utvivlsomt

Forsøgsled	såning	Dato for beg. blomstring	ruskning	hjemkørsel	Karakter* for lejetilbøjelighed	rustangreb	Længde, cm strå	skættehør
½ stg. + ½ NPK	24/4	17/6	1/8	30/8	2.6	1.8	73	62
1 PK	—	16/6	30/7	30/8	1.4	2.0	70	55
1 NP	—	17/6	4/8	27/8	4.2	2.8	67	57
1 NK	—	18/6	2/8	28/8	3.2	1.3	68	60
1 NPK	—	17/6	1/8	26/8	2.7	0.8	74	63
½ NPK	—	18/6	1/8	26/8	2.8	0.5	68	59
ug.	—	21/6	8/8	30/8	3.6	0.5	63	55

* 0 = mindst, 10 = mest.

uens strækningsvækst, særlig i begyndelsen af strækningsperioden, med deraf følgende uens indtrædende blomstring og en, som helhed, relativt langvarig blomstringsperiode.

Efter ruskning har hørren henligget nogle dage på skår, inden den er bundet op og er vejret færdig i hobe. Hjemkørslen har fundet sted 3-4 uger efter ruskningen.

I fire af de ni forsøgsår er der forekommet lejesæd ved ruskning, medens den i de øvrige enten slet ikke er forekommet eller kun en kortere periode i forbindelse med stærke regnskyl. Gennemsnitskaraktererne er opført i tabellen og viser, at navnlig det kalimanglende forsøgsled har haft stærk lejesæd, noget der formentlig også er sammenhængende med uens udvikling under strækningsvæksten. Også i det ugødede og i nogen grad i det fosforsyremanglende forsøgsled er stråstyrken svag, medens den er ret god ved anvendelse af halv- og hel kunstgødning samt staldgødning og halv kunstgødning. Hvor der intet kvælstoftilskud gives, men kun kali og fosforsyre, er lejetilbøjeligheden mindst.

Karaktererne for rustangreb kan ikke tillægges stor vægt, da dette kun er forekommet i et forsøgsår.

Strålængden er størst for hel kunstgødning og halv kunstgødning + staldgødning, kortest for ugødet, medens de andre forsøgsled ligger derimellem uden større indbyrdes forskelle.

Forsøgene er i årene 1943-1948 oparbejdet ved grønskætning på Skævinge Hørfabrik, og i de tre sidste forsøgsår på Statens Forsøgsstation, Aarslev, ved håndskætning efter forudgående varmtvandsrødning.

II. UDBYTTERESULTATERNE

Udbyttet af råhør, frø med 10 pct. vand, strå, skættehør og skætteblår anføres, som gennemsnit af alle forsøg, i tabel 1.

Tabel 1. Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning, Lyngby 1943-1951

Udbyttet, gns. og forholdstal

	Råhør	Frø	Strå	Skættehør	Skætteblår	Råhør	Frø	Strå	Skættehør	Skætteblår
	hkg pr. ha					Forholdstal				
½ stg. + ½ NPK	52.4	7.27	38.9	6.15	5.46	97	97	97	104	87
1 PK	40.7	5.84	30.5	4.90	4.64	75	78	76	83	74
1 NP	49.3	6.42	36.8	5.31	6.07	91	86	92	90	97
1 NK	50.8	7.08	37.0	5.26	5.94	94	95	93	89	95
1 NPK	54.2	7.46	40.0	5.89	6.28	100	100	100	100	100
½ NPK	45.9	6.83	33.9	4.96	5.02	85	92	85	84	80
ug	33.3	4.23	24.9	3.24	4.44	61	57	62	55	71

De anførte gennemsnitstal dækker over meget betydelige årsvariationer, hvorimod forsøgsleddenes indbyrdes udbyttemæssige placering i hovedsagen er den samme hvert år. Højest i gennemsnitligt udbytte af råhør ligger 1 kunstgødning, men tæt derpå følger ½ kunstgødning + ½ staldgødning og 1 kunstgødning ÷ fosforsyre, og i de enkelte forsøgsår har disse forsøgsled skiftevis givet det største råhørudbytte. Derefter følger 1 kunstgødning ÷ K_2O, og noget derunder ½ kunstgødning og 1 kunstgødning ÷ N, medens ugødet ligger lavest og kun giver godt 60 pct. af fuld kunstgødning.

For frøudbyttet er forholdene i store træk de samme, dog er ½ kunstgødning her relativt bedre placeret end i udbytte af råhør, medens ÷ kali er stillet dårligere. For sidstnævnte forsøgsleds vedkommende er den tidligere omtalte uensartethed i strækningsvæksten med en deraf følgende langstrakt blomstring og dårlig frømodning utvivlsomt medvirkende.

Stråudbyttet følger nøje udbyttet af råhør, idet det i alle forsøgsled andrager 73 pct. til 75 pct. deraf. Udbyttemæssigt har forsøgsleddene derfor samme indbyrdes rækkefølge som omtalt under råhør.

Udbyttet af skættehør er derimod størst for ½ kunstgødning + ½ staldgødning, hvor ½ staldgødning er lig med 1. års eftervirkning af halv staldgødning til roer. Her er udbyttet 615 kg pr. ha mod 589 ved hel kunstgødning, altså 4 pct. større. En gennemgang af de enkelte års resultater for disse forsøgsleds vedkommende viser, at førstnævnte i 6 af 9 forsøgsår har givet størst udbytte, gns. 610 kg skættehør pr. ha mod 505 kg, medens 1 kunstgødning kun i 1946, 1947 og 1951 ligger højest med 757 kg mod 627 kg. De tre nævnte år udmærker sig alle ved kraftig nedbør forudgående sommer og/eller efterår eller om vinteren samme år. Der er derfor grund til at tro, at udvaskning spiller en rolle for udbyttenedgangen i det staldgødede forsøgsled i disse år. Under sådanne vejrforhold vil ækvivalente mængder uorganisk kvælstofgødning udbragt i maj måned have mulighed for en bedre virkning. Det er bemærkelsesværdigt, at kun i årene 1944 og 1948 ligger også frøudbyttet højest hos det staldgødede forsøgsled, medens det i de øvrige ligger under fuld kunstgødning. For begge år gælder, at nedbøren i ovennævnte perioder var relativt lille. Der er således i det staldgødede forsøgsled tale om en gødningsvirkning, der fortrinsvis kommer til udtryk først i vækstperioden, d.v.s. på et tidspunkt, hvor størsteparten af de vegetative væv, herunder tavevævet, dannes, og som kun under særlige omstændigheder rækker frem også til vækstperiodens sidste del, hvor frødannelsen finder sted.

Skættehørudbyttet har været praktisk taget ens, hvor gødningen har manglet kali eller fosforsyre og har ligget 10-11 pct. under udbyttet af fuldgødet. Der er således stort udslag for tilførsel af henholdsvis 300 kg kali- eller 200 kg fosforsyregødning pr. ha, et resultat, der må ses på baggrund af de relativt lave kali- og fosforsyretal, som er fundet i nærværende forsøg. Det vil fremgå af en i et efterfølgende afsnit omtalt forsøgsserie, at hvor analysetallene ligger 3-5 enheder højere, vil et sådant udslag helt udeblive for fosforsyrens vedkommende og kun gøre sig svagt gældende for kaligødningens. De to forsøgsserier supplerer således hinanden og viser, at en tilførsel i passende kvantiteter af det manglende næringsstof er en forudsætning for opnåelse af maksimalt udbytte, men at behovet for tilførsel aftager stærkt med stigende numerisk værdi af analysetallene.

Hvor der kun gives ½ kunstgødning, eller hvor gødskningen kun omfatter kali og fosforsyre og således mangler kvælstof, har udbyttet af skættehør ligget 16-17 pct. under udbyttet af det fuldgødede forsøgsled, og hvor der ingen gødning er anvendt på kun halvdelen deraf.

Ved vurderingen af resultaterne må det dog erindres, at de anvendte forsøgsarealer gennem hele forsøgsperioden har været gødet efter samme plan; det ugødede forsøgsled er ikke tilført gødning siden 1908, ½ kunstgødning har hvert år kun fået halv mængde o.s.v. Udslagene må derfor blive større end, hvor der kun for et enkelt år er tale om den stipulerede gødskning.

Som følge af den gennemførte grønskætning er blårudbyttet højt, men også behæftet med relativ stor usikkerhed. Tallene skal derfor ikke kommenteres nærmere, kun skal der gøres opmærksom på, at blårmængden har været relativ stor i det kalimanglende forsøgsled, 53 pct. af den samlede tavemængde, medens ½ kunstgødning + staldgødning danner det modsatte yderpunkt med kun 47 pct. blår af tave ialt.

III. TAVEKVALITETEN

Oparbejdningen af hørtaven er som nævnt i de sidste tre forsøgsår sket ved Aarslev Forsøgsstations forsøgsskætteri og i de første seks ved grønskætning på Skævinge Hørfabrik, og her er både skættehør og skætteblår vurderet i overensstemmelse med den skala, der blev anvendt på skætterierne over for grønskættet hør. I henhold til kvaliteten er prisen derefter fastsat, og som gennemsnit af alle forsøg findes den refereret i omstående oversigt. Her findes tillige opført et talmæssigt udtryk for skættehørrens længde, renskætning og spindelighed, fremkommet ved omregning af den herved anvendte klassificering. De laveste værdier repræsenterer her i alle tre tilfælde den værdifuldeste tave.

Forskellene på de opnåede gennemsnitspriser for skættehør er ikke store, men andrager dog omtrent 10 pct., idet skættehørren fra ½ NPK er betalt med 3,96 kr. pr. kg, og fra 1 PK med 3,65 kr. pr. kg, i gennemsnit.

Fra år til år er der nogen variation i forsøgsleddenes indbyrdes placering i denne henseende, ovennævnte forsøgsled, ½ NPK, samt

Forsøgsled	Pris pr. kg og karakterer* for Skættehør kr. pr. kg	længde	renhed	spindelighed	Skætteblår kr. pr. kg
½ stg. + ½ NPK	3.81	2.0	2.0	3.3	1.44
1 PK	3.65	2.1	2.2	3.5	1.33
1 NP	3.93	2.1	2.0	3.0	1.36
1 NK	3.87	2.2	2.0	3.2	1.29
1 NPK	3.79	2.2	2.1	3.3	1.20
½ NPK	3.96	2.0	2.3	3.0	1.29
ug.	3.91	2.1	2.1	3.1	1.33

* Laveste værdi = bedst.

forsøgsleddet uden kali, 1 NP, ligger dog i reglen øverst, fulgt af det ugødede forsøgsled, ug.

Relativt dårligt ligger ½ kunstgødning + ½ staldgødning samt 1 kunstgødning, og dårligst som nævnt 1 kunstgødning ÷ kvælstof.

Værdierne for tavelængde har kun varieret i mindre grad og i gennemsnit har 1 kunstgødning ved den skætterimæssige vurdering givet den korteste tave. Dette stemmer dårligt med resultatet af de i oversigt p. 112 refererede, direkte målinger og med den fundne strålængde, hvor nævnte forsøgsled lå i spidsen, og er antagelig et resultat af de vanskeligheder, en skønsmæssig vurdering af et grønskættet materiale rummer.

Hvad angår skættehørrens renhed, er overensstemmelsen noget bedre, med en enkelt undtagelse er den bedst betalte skættehør også den reneste, men det synes dog, som om det først og fremmest er vurderingen af spindeligheden, der har været udslaggivende med hensyn til tavens prisklasse, her er overensstemmelsen fuldstændig. Størst spindelighed er fundet hos ½ kunstgødning og hos 1 kunstgødning ÷ kali, medens dårligst spindelighed er fundet hos 1 kunstgødning og hos 1 kunstgødning ÷ kvælstof. Derimellem fordeler de andre forsøgsled sig.

På Aarslev Forsøgsstations hørlaboratorium er skættehørrens styrke fundet i tensiometer, finheden er bestemt og der er foretaget skønsmæssig vurdering af tavens renskætning, farvens ensartethed samt glans og greb. Undersøgelserne er foretaget i overensstemmelse med den senere, side 136 og 137 omtalte fremgangs-

måde og er sket på varmtvandsrødnet materiale oparbejdet ved håndskætning. Resultatet af undersøgelserne er, som gennemsnitstal, opført i efterfølgende tabel:

	Finhed N_m	Brudlængde km	Karakter* for farvens ensartethed	Karakter* for glans og greb
½ stg. + ½ NPK	289	421	6.5	6.8
1 PK	339	411	6.5	6.6
1 NP	276	416	6.2	6.3
1 NK	289	420	6.1	6.9
1 NPK	285	430	6.8	7.0
½ NPK	315	425	6.4	6.6
ug.	307	422	5.9	6.0

* 10 = bedst, 0 = dårligst.

Resultatet stemmer ikke helt overens med resultatet af den på fabrikkerne foretagne vurdering af den grønskættede tave, selv om der i store træk er overensstemmelse. Også her er ½ kunstgødning relativt godt placeret, men ÷ kvælstof tilsyneladende for godt i forhold til det grønskættede materiale. Bedst ligger 1 kunstgødning tæt fulgt af ½ kunstgødning og ½ kunstgødning + ½ staldgødning. Kvælstofgødskningens indflydelse på tavens finhed ses tydeligt, idet alle forsøgsled med ingen eller små kvælstofmængder gennemgående har den fineste tave.

IV. OVERSIGT OVER RESULTATERNE

Lægges de gennemsnitlige udbyttetal og de gennemsnitligt opnåede priser for taven til grund for en beregning af gødskningens økonomi fås følgende resultat:

	Udbytte, kg pr. ha			Pris pr. kg, kr.			Bruttoindkomst, kr. pr.ha			
	frø	skætte-hør	blår	frø	skætte-hør	blår	frø	skætte-hør	blår	ialt
½ stg. + ½ NPK	727	615	546	1.00	3.81	1.44	727	2343	786	3856
1 PK	584	490	464	—	3.65	1.33	584	1789	617	2990
1 NP	642	531	607	—	3.93	1.36	642	2087	826	3555
1 NK	708	526	594	—	3.87	1.29	708	2036	766	3510
1 NPK	746	589	628	—	3.79	1.20	746	2232	754	3732
½ NPK	683	496	502	—	3.96	1.29	683	1964	648	3295
ug.	423	324	444	—	3.91	1.33	423	1267	591	2281

Opgørelsen viser tydeligt, at selv om prisdifferencen på de forskellige kvaliteter af skættehør og skætteblår som følge af forsøgets art her er større, end det normalt vil være tilfældet i praksis, idet kvalitetsforskellene er relativt store, så er det dog først og fremmest udbyttets størrelse og dermed gødskningen, der er bestemmende for bruttoindtægtens størrelse. Fra ovenanførte tal for bruttoindkomst ialt, oversigtens sidste kolonne, skal trækkes behandlingsudgifterne, der står i forhold til udbyttet af råhør, samt gødningsudgifterne. Ingen af disse er dog af en sådan størrelsesorden, at forholdet mellem forsøgsleddene vil forrykkes.

Forsøgsresultaterne synes således at vise, at der efter en rodfrugtafgrøde kan opnås et relativt godt udbytte, når der til hørren gives, hvad der i forsøgene er betegnet som halv kunstgødning, d.v.s. 78 kg svovlsur ammoniak, 100 kg superfosfat og 150 kg kaligødning, og når hørren derudover kan drage nytte af eftervirkningen af 25 t staldgødning til rodfrugterne. Frø- og blårudbyttet er da under, men udbytte og kvalitet af skættehør betydeligt over det udbytte, der opnås ved anvendelse af den dobbelte kunstgødningsmængde, – i forsøget betegnet som 1 kunstgødning, og det økonomiske udbytte 3-4 pct. bedre.

½ kunstgødning, hvor der ikke er nogen eftervirkning af staldgødning, giver derimod væsentlig under 1 kunstgødning og hvor en af de tre gødningsarter eller dem alle unddrages hørren, sker en betydelig udbyttereduktion.

D. Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning

I. FORSØGETS PLAN OG GENNEMFØRELSE

Efter forudgående orienterende forsøg påbegyndtes i 1952 ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur en forsøgsrække med stigende mængder kvælstof, fosforsyre og kali i kunstgødning. De anvendte mængder var i kg pr. ha følgende:

	kalksalpeter	superfosfat	sv. kaligødning
1.	0	0	0
2.	150	250	200
3.	300	500	400
4.	—	—	600

Forsøget anlagdes som kombineret forsøg med $3 \times 3 \times 4 = 36$ forsøgsled, idet formålet var dels at finde den optimale mængde af hver af de tre prøvede gødningsarter og dels en eventuel vekselvirkning mellem disse. Der anvendtes i alle forsøg 2 gentagelser og i hver af disse lagdes kaligødningen som rækkeforsøg i tre parallelle rækker, kvælstofgødningen ligeledes, men således at hver parcel her omfattede 4 »kaliparceller«. Superfosfaten udbragtes med samme mængde på tværs af alle tre parcelrækker, således at en »parcel« her udgjorde 12 »kaliparceller«.

Ved anvendelsen af denne tilnærmelse til den fuldt kombinerede plan reduceredes fejlmulighederne, ligesom arbejdet ved gødningsudbringningen lettedes. Til gengæld er de opnåede resultater mindre sikre for superfosfatets vedkommende end for kvælstoffet og kaligødningens, men netop fosforsyren måtte ifølge resultatet af forudgående undersøgelser forventes at øve ringe eller ingen indflydelse på tavens udbytte eller kvalitet, når der er tale om jorder med nogenlunde normal fosforforsyning.

Forsøgene har i 6 år, 1952-1957, ligget på de tre forsøgsstationer Lyngby, Aarslev og Ødum og i årene 1954-1957 desuden ved Rønhave, således at der foreligger resultater af ialt 22 forsøg, der alle er medtaget i opgørelsen.

Jordbunden er ved Lyngby let og ved Aarslev god lerjord, begge steder med undergrund af vekslende sand og stenindhold. Ved Ødum og særlig ved Rønhave består pløjelaget af sværere lerjord og undergrunden er her ret lerholdig. På alle forsøgssteder er der tale om jord i god kultur, og ingen af forsøgene har været placeret på jord, der udviser egentlig mangel på kali og fosforsyre, hvorimod jordbundens reaktion ved Lyngby antagelig har været for lav til at give optimal vækst af hørren. Nedenstående gives en oversigt over analysetallene:

Forsøgs-	Rt		KKt		Ft		T_K	
sted	gns.	spredn.	gns.	spredn.	gns.	spredn.	gns.	spredn.
Lyngby.....	5.9	5.6—6.1	4.8	4.5—5.1	7.3	6.6—8.2	8.9	4.5—13.1
Aarslev.....	6.5	6.0—6.7	5.6	5.4—5.7	4.0	3.5—4.2	4.1	3.9— 4.4
Ødum.....	7.3	6.9—7.7	6.3	6.0—6.4	5.9	5.6—6.4	5.9	5.1— 6.6
Rønhave....	6.8	6.4—7.0	5.7	5.3—6.0	4.6	4.2—5.2	7.8	5.1— 9.8

Ingen af de beregnede gennemsnitsværdier for Ft og T_K ligger særlig lavt, og heller ikke de ved de enkelte analyser fundne

mindsteværdier, der i tabellen er angivet under »spredn.«, ligger på et sådant niveau, at der på forhånd er grund til at vente stærk virkning ved tilførsel af kali eller fosforsyre. Jorderne må betegnes som nogenlunde typiske for de arealer, hvorpå hørdyrkningen finder sted her i landet, således at den fundne gødningsvirkning uden særlige forbehold kan overføres til lignende forhold i praksis. Til gengæld kan de ikke tjene til verificering af de resultater, der er fundet under mere ekstreme vækstforhold, eller til vejledning for gødningsanvendelsen under sådanne.

Der er dog i kalitallene en noget større variation end i fosforsyretallene. Dels er T_K ved Lyngby gennemsnitligt mere end dobbelt så højt i de tre sidste forsøgsår som i de tre første, og dels er de i det hele taget højere ved Lyngby og Rønhave end ved Aarslev og Ødum. En forskellig kalivirkning i overensstemmelse hermed skulle derfor kunne forventes, og som det senere under omtalen af kaligødskning skal vises, er dette også tilfældet.

De seks forsøgsår repræsenterer store afvigelser i vejrforholdene, ikke mindst hvad angår nedbørens mængde og fordeling. Denne er opført i tabel 2.

Tabel 2. Nedbør mm

	Dec.-marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.-nov.	Dec.-marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.-nov.
	Lyngby						Aarslev					
1952	143	35	35	58	65	271	176	25	35	68	74	317
1953	154	30	54	49	62	193	144	38	68	64	59	223
1954	178	37	33	58	149	329	122	26	9	66	100	362
1955	198	25	69	41	40	207	161	30	67	51	18	153
1956	205	34	46	49	19	258	203	19	11	49	44	201
1957	196	12	20	37	64	292	165	14	18	40	89	335
Normal	168	40	41	57	66	256	168	41	40	48	61	253
	Ødum						Rønhave					
1952	115	25	12	34	49	324	—	—	—	—	—	
1953	85	36	57	71	92	292	—	—	—	—	—	
1954	131	26	33	69	83	370	125	28	15	46	116	
1955	159	21	46	38	42	201	184	24	80	79	17	
1956	194	19	15	75	48	206	202	12	10	55	56	
1957	154	11	17	53	63	268	219	10	31	64	78	
Normal	177	28	40	50	54	220	—	—	—	—	—	

1952 havde i forhold til normalen nedbørsunderskud i april-maj, men overskud i juni-juli. Imidlertid var nedbørens fordeling nogenlunde tilfredsstillende, hvorfor der heller ikke sporedes nogen tørkevirkning. En undtagelse danner dog Ødum og tildels Lyngby, hvor både nedbørens mængde og dens fordeling i maj måned var i hørrens disfavør. Det samme var tilfældet med den lave temperatur i juni, der ifølge forsøgsnotaterne bragte stagnation i hørrens strækningsvækst ved Lyngby og Ødum. 1953 bragte på alle forsøgssteder gode vækstbetingelser med gennemgående over normalen af både nedbør og temperatur. 1954 og 1956 karakteriseredes som år, hvor nedbøren periodevis lå under normalen på de fleste forsøgssteder, og hvor også temperaturen under strækningsvæksten var så lav, at denne hæmmedes. Endelig repræsenterer 1955 på alle forsøgssteder et år med relativt gode vækstbetingelser og med undtagelse af Lyngby og tildels Aarslev gælder dette også 1957.

Overensstemmende med variationerne i vejrforholdene varierer også udbyttetallene fra forsøg til forsøg. Dette vil fremgå af nedenstående oversigt, hvor det gennemsnitlige udbytte i hkg af frø og skættehør er opført for hver af de 22 forsøg:

hkg pr. ha, gns.

	Lyngby		Aarslev		Ødum		Rønhave	
	frø	skætte-hør	frø	skætte-hør	frø	skætte-hør	frø	skætte-hør
1952.....	628	440	781	990	708	367	—	—
1953.....	695	525	767	904	512	342	—	—
1954.....	695	357	1012	559	682	818	1362	349
1955.....	916	769	656	862	834	906	1024	880
1956.....	723	608	950	919	848	870	944	496
1957.....	839	458	814	845	968	871	1222	1087
Gens.....	749	527	830	842	759	696	1138	703

Gennemsnitstallene viser desuden, at udbytteniveauet er noget varierende på de fire forsøgssteder og at rækkefølgen er forskellig for frø og skættehør, idet førstnævnte i højere grad end sidstnævnte påvirkes af nedbørsforholdene i vækstperiodens sidste del.

Ved Lyngby er forfrugten i 1952 rodfrugter, medens den de følgende år var afvekslende havre og hvede. Ved Aarslev har den

hvert år været grønjordshavre, ved Rønhave i de fire forsøgsår henholdsvis byg, raps, byg og bederoer og ved Ødum 1952 bederoer, 1953 havre og derefter byg.

Forsøgsgødningen er udbragt i forårsmånederne og nedharvet inden såningen. Ved Lyngby og Ødum er alle gødningsarter udbragt samtidig, i gennemsnit af forsøgene henholdsvis 22. og 12. april. Ved Aarslev er udbringningen af superfosfat og kaligødning sket noget tidligere end af kalksalpeter, henholdsvis 15. marts og 4. april, og det samme er tilfældet ved Rønhave, men her er tidsdifferencen mindre, idet udbringningen i gennemsnit har fundet sted henholdsvis 15. og 19. april.

Den anvendte sort har i de to første forsøgsår været Liral Sussex og i resten af perioden Wiera. De to sorters reaktioner på forsøgsgødskningen har dog været så overensstemmende, at det ikke er muligt at påvise nogen forskel motiveret heraf, hvorfor forsøgene er gjort op under et. Såning har i reglen fundet sted i april, som gennemsnit af alle forsøg den 20., men gennemgående en halv snes dage tidligere ved Aarslev end på de andre forsøgssteder. I overensstemmelse med planen er der i årene 1952-1953 anvendt 130 kg udsæd pr. ha, idet ændringen af denne mængde kun er sket under hensyntagen til den varierende spireevne. Der er således ikke tilstræbt et bestemt planteantal pr. arealenhed, således som det var tilfældet i de sidste fire forsøgsår, hvor der ved fastsættelsen af såmængden foruden spireevne også toges hensyn til frøvægten og regnedes med en spiring i marken på omkring 75 pct. Såmængden forøgedes herved til 150-160 kg pr. ha, svarende til ca. 2600 spiredygtige frø pr. m^2.

I enkelte forsøg må sygdomme anses for at være årsag til dårligt taveudbytte eller ugunstigt forhold mellem mængden af skættehør og skætteblår. Det var således i 1953 tilfældet ved Ødum, hvor visnesyge (*Coletotricum lini*) havde et betydeligt omfang i perioden kort efter spiring. I forbindelse med lejesæd er der i en del forsøg iagttaget gråskimmel (*Botrytis sp.*). Angreb af jordlopper (*Longitarsus parvulus* og *Apthona euphorbiae*) er bemærket i forsøget ved Lyngby 1954, men ved pudring med Gesarol blev større skade afværget.

I næsten alle forsøg har ukrudtsbekæmpelse fundet sted, i reglen ved sprøjtning med en blanding af D.N.O.C. og et M-hormon

middel. Håndlugning er i enkelte forsøg gennemført som supplement hertil.

Ruskningen har fundet sted omkring 1. august og er i alle tilfælde gennemført som håndruskning. Efter en kort forvejring på jorden, 2-3 døgn, er hørren vejret færdig i et tyndt lag langs en ståltråd og straks derefter bragt i hus. Vejringstiden har varieret noget, men i det store og hele uafhængigt af forsøgsgødskningen.

Alle forsøg er oparbejdet ved håndskætning efter forudgående varmtvandsrødning, begge dele gennemført på forsøgsskætteriet på Aarslev Forsøgsstation. Hertil er anvendt 33-100 pct. af stråvægten, afhængig af udbytte og kvalitet. Efter skætningen er taven underkastet kvalitativ bedømmelse.

II. BEMÆRKNINGER VEDRØRENDE OPGØRELSEN

Som nævnt har formålet med forsøgene været så vidt muligt at finde de optimale mængder af de tre prøvede gødningsarter til spindhør, men derudover også eventuelle vekselvirkninger mellem disse. Eksistensen af sådanne er berørt i forbindelse med offentliggørelse af karforsøg (Fabian, 1928, Opitz, 1940 og 1942), men i alle tilfælde drejer det sig om forsøg med ekstreme jordbundsforhold. I markforsøg er en sådan vekselvirkning ikke påvist.

I nærværende forsøgsrække er udbyttetallene for skættehør og frø underkastet variansanalyse, hvorved det viste sig, at stedsvariationen for førstnævnte lige netop var sikker til 95 pct.-niveauet, men ikke årsvariationen. For frø nåede hverken sted- eller årsvariationen 95 pct. sikkerhed. For vekselvirkningen sted-år var sikkerheden praktisk taget 100 pct., hvilket må tydes således, at der i det følgende ingen motivering er for at dele de gennemførte 22 forsøg efter forsøgssted eller forsøgsår, hvorfor opgørelsen for dem alle er gennemført under eet.

Variansanalysen viste desuden, at ingen af vekselvirkningerne N-P, N-K, P-K eller N-P-K var reelle for tave eller frø. I det efterfølgende omfatter opgørelsen derfor ikke resultaterne af de 36 enkelte forsøgsled, men disse er samlet til de 3 kvælstofmængder,

de 3 superfosfatmængder og de 4 kalimængder. Spørgsmålet om vekselvirkning vil dog senere blive berørt.

III. PLANTEBESTAND OG VÆKST

På grundlag af frøets spireevne og udsædsmængde er antallet af udsåede, spiredygtige frø pr. arealenhed beregnet. Som gennemsnit for Lyngby, Aarslev, Rønhave og Ødum har det været henholdsvis 2541, 2587, 2658 og 2557, altså meget nær samme antal på de fire forsøgssteder og med kun uvæsentlige variationer fra år til år.

I alle forsøg er der på 0,5 m^2 pr. parcel foretaget optællinger af plantebestanden en passende tid efter spiringen og umiddelbart før ruskningen. På grundlag heraf er spiringen i marken beregnet. Denne, der anføres i efterfølgende oversigt, synes meget lidt påvirket af gødningens art og mængde og varierer inden for snævre grænser omkring 6-8 pct. af gennemsnittet for samtlige forsøg.

I henseende til procent spiring i marken synes der dog at være nogen forskel mellem forsøgsstederne, idet den stedse har været lavere ved Lyngby og på Rønhave end ved Aarslev og Ødum, hvor den gennemgående har ligget nær 80 pct. Som følge heraf er den opnåede plantebestand også lavere på de to førstnævnte forsøgssteder end på de sidste, henholdsvis omkring 1200 og 1500 ved Lyngby og Rønhave og omkring 2000 og 2100 ved Aarslev og Ødum.

For Lyngbys vedkommende er de lave gennemsnitstal delvis en følge af meget dårlig bestand i 1952, hvor der forekom skade efter sprøjtning mod ukrudt, men det er sandsynligt, at også angreb af småfugle kan have været medvirkende, således i 1953, hvor der ikke er bemærket sprøjteskade, men hvor plantetallet alligevel er meget lavt. Ved Rønhave kan vanskeligheder ved tilberedelse af et passende såbed i den ret svære jord have været medvirkende til det relativt lave planteantal.

En oversigt over den gennemsnitlige spiringsprocent i marken samt over planteantallet efter spiring og ved ruskning og den procentiske bestandsreduktion i vækstperiodens løb gives omstående:

pct. spiring i marken, antal planter pr. m² og bestandsreduktion i pct., gns., 22 forsøg

	kalksalpeter			superfosfat			sv. kaligødning			
kg pr. ha:	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
pct. spiring.....	68.5	68.7	67.9	67.8	68.2	69.0	68.1	68.9	68.0	68.4
Antal pl. spiret....	1765	1771	1749	1748	1759	1777	1754	1777	1753	1762
» » rusket....	1732	1739	1688	1702	1721	1736	1700	1725	1720	1733
Best. reduk. %	1.9	1.8	3.5	2.6	2.2	2.4	3.1	2.9	1.8	1.6
Rel. best. v. rusk...	101	101	98	99	100	101	99	100	100	101

Det gennemsnitlige planteantal for samtlige forsøg var 1761 pr. m² efter spiring og 1720 ved ruskning, hvilket giver en gennemsnitlig bestandsreduktion på 2,4 pct. i vækstperiodens løb. Sammenlignes disse tal med de i tabellen anførte ses, at plantebestanden ved spiring praktisk taget er ens og upåvirket af gødskningen, og at der heller ikke i planteantallet ved ruskning og dermed i bestandsreduktionen i vækstperiodens løb er store forskelle. Med hensyn til det sidste er det dog værd at bemærke, at der for kvælstof- og kaligødningens vedkommende er antydning af en tendens ved anvendelse af stigende mængder, for førstnævntes vedkommende i retning af en relativ stærk bestandsreduktion ved 300 kg kalksalpeter pr. ha, hvilket må ses i sammenhæng med en stærkere forekomst af lejesæd og dermed opståede vanskeligheder ved ruskningen.

For kaligødningens vedkommende afslører tallene en jævn faldende bestandsreduktion ved anvendelsen af stigende gødningsmængder. Dette sidste hænger utvivlsomt sammen med, at de svagt kaligødede parceller i næsten alle forsøg har vist mere eller mindre udprægede kalimangelsymptomer i den første del af vækstperioden. Planterne har her haft en lysere bladfarve, gennemsnitligt været kortere og væsentligt mere varierende i højde. Disse symptomer har ikke, eller kun undtagelsesvis, været synlige ved de to største kalimængder.

Som det ses af den nederste linie i oversigten, der viser den relative bestand ved ruskning med gennemsnitstallet = 100, er forskydningerne i planteantallet dog gennemgående så små, at de må anses for at være uden betydning for de fundne udbytteforskelle.

Under spindhørrens vækst er der gjort notater om frodighed,

sundhed og forekomst af lejesæd. Gennemsnitskaraktererne herfor findes i nedenstående oversigt:

Karakterer* for frodighed, lejetilbøjelighed og sundhed, gns.

	kalksalpeter			superfosfat			sv. kaligødning			
kg pr. ha:	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
Frodighed.....	5.9	6.8	7.3	6.5	6.7	6.8	5.7	6.7	7.1	7.2
Lejetilbøjelighed....	0.9	1.6	2.8	1.8	1.7	1.8	1.6	1.8	1.7	1.9
Sundhed.....	8.2	7.2	6.5	7.4	7.4	7.0	7.7	7.3	7.1	7.2

* 0 = mindst, 10 = mest.

Karaktererne for frodighed er givet i hørrens strækningsperiode. Det ses heraf, at medens superfosfat ingen større virkning har haft på frodigheden, er der både for kvælstof- og kaligødning en tydelig positiv virkning med stigende mængder. Denne var for kvælstoffets vedkommende at vente, og for kaligødningens er den tydeligt afhængig af de ved større mængder forekommende mindre udtalte mangelsymptomer. Karaktererne afspejler således umiddelbart kaligødningens betydning for spindhørrens strækningsvækst under dyrkningsforhold, der i det store og hele svarer til praksis.

Hvad angår lejetilbøjelighed synes kun kvælstofgødning at øve sikker indflydelse herpå, idet lejetilbøjeligheden stiger med stigende gødningsmængder. Om karaktererne skal i denne forbindelse bemærkes, at lejesæd med karakteren 2,8 ikke i sig selv er så omfattende, at den besværliggør ruskearbejdet alvorligt eller forårsager større afgrødetab, men da der er tale om gennemsnitskarakterer og der i en del forsøg praktisk taget ikke er forekommet lejesæd, selv ved største kvælstofmængde, så er der til gengæld andre, hvor omfanget har været meget generende for ruskearbejdet, ligesom der, hvilket senere skal vises, i sådanne tilfælde kan være tale om en betydelig reduktion i udbyttet af skættehør. Anvendelse af 300 kg kalksalpeter pr. ha indebærer derfor risiko for udbredt forekomst af lejesæd med deraf følgende udbyttetab.

Sidstnævnte hænger sammen med, at der i forbindelse med lejesæd ofte forekommer ødelæggende svampeangreb af f.eks. *Botrytis sp.* Karaktererne for sundhed er derfor betydeligt lavere ved den store kvælstofmængde end ved 150 kg pr. ha og højest, hvor der intet kvælstof er givet og kun sjældent er forekommet lejesæd.

Gødskningens indvirken på hørrens vækstrytme er ringe inden for de prøvede mængder, kun for kvælstoffets vedkommende og for 0 og 200 kg kaligødning har den et sådant omfang, at den er målelig, som det ses af følgende:

Dato for, samt periodelængde i antal dage, gns.

	Kalksalpeter			Superfosfat	Sv. kaligødning	
kg pr. ha:	0	150	300	0, 250 og 500	0	200, 400 og 600
Beg. blomstr. juni	26	25	25	25	26	25
Afsl. blomst. juli	10	10	10	10	12	10
Ruskning	31/7	1/8	2/8	1/8	1/8	1/8
Vegetative fase	51	50	50	50	50	50
Generative fase	35	37	38	37	37	37
Samlet vækstperiode	86	87	88	87	87	87

Som gennemsnit af alle forsøg har spiring fundet sted 5. maj, samtidig for alle forsøgsled. Også begyndende og afsluttet blomstring er indtruffet uden større variation mellem forsøgsleddene, kun hvor der ikke er givet kvælstof- eller kaligødning synes blomstringen at være lidt forhalet. Det er imidlertid kun kvælstofgødningen, der inden for de prøvede mængder har bevirket en sådan ændring i fordelingen mellem den vegetative og den generative vækstfase og i den samlede vækstperiodes længde, at den har en nogenlunde sikker størrelse, og det fremgår af oversigten, at det særlig er den generative fase, der forlænges ved stigende gødskning.

Strå- og tavelængden er anført nedenstående:

Strålængde ved ruskning samt længde af skættehør, cm, gns.

	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning			
kg pr. ha:	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
Strålængde	72.7	74.7	75.4	74.3	74.0	74.6	73.7	74.3	74.6	74.5
Tavelængde	68.5	71.0	71.0	70.4	70.0	70.2	69.6	70.1	70.6	70.4

Længden af både strå og tave forøges med stigende kvælstofgødskning, særlig de første 150 kg har tydelig virkning, ved de næste 150 kg er den for stråets vedkommende mindre og udebliver helt for skættehørrens vedkommende. Også kaligødningen har positiv virkning for det første tillæg, medens der ingen er for de

følgende og superfosfaten har under de herskende forsøgsbetingelser været uden indflydelse på både strå- og tavelængde.

Da det kan have interesse at se, i hvor høj grad stråenes fordeling i længdeintervaller påvirkes af gødskningen, er et passende antal strå af hver parcel fra forsøgene ved Aarslev og Rønhave efter ruskning længdesorteret i intervaller på 10 cm. Som følge af den gennemsnitlige strålængdes variation fra år til år tilsløres forholdene noget, men tallene, der for kvælstofgødningens vedkommende refereres i efterfølgende oversigt samlet i tre længdehovedgrupper, viser dog, at der finder nogen forskydning sted:

procent af strå ialt i længdegrupper, gns.

	< 50 cm	50—70 cm	> 70 cm
0 kalksalpeter	20	56	24
150 —	16	55	29
300 —	15	54	31

Jo større mængder kvælstofgødning, der er anvendt, desto mindre har den relative forekomst af strå under 50 cm' længde været og desto større forekomsten af strå over 70 cm' længde.

En sådan forskydning kunne på det foreliggende materiale ikke med sikkerhed påvises for superfosfatens eller for kaligødningens vedkommende.

IV. UDBYTTET

Udbyttet har varieret ret betydeligt fra forsøg til forsøg, dels som følge af forskelligt udbytteniveau på de fire forsøgssteder, hvor det gennemgående har været højest ved Aarslev og lavest ved Lyngby, men ikke mindst som følge af vejrforholdene, særlig nedbørens, variation fra år til år, som det også tidligere er vist.

I tabel 3 gives en oversigt over udbyttet som gennemsnit af samtlige 22 forsøg.

a. Kvælstofgødskningen

Som gennemsnitstallene i tabel 3 viser, stiger udbyttet af råhør, d.v.s. vægten af den samlede afgrøde, med stigende anvendelse af kvælstofgødning helt til 300 kg kalksalpeter pr. ha. Medens 0

Tabel 3. Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning 1952-1957

Udbyttet, gns. og forholdstal

kg pr. ha		Råhør	Strå	Frø	Skættehør	Skættebiår	Råhør	Strå	Frø	Skættehør	Skættebiår
		hkg pr. ha					Forholdstal, 0 = 100				
Kalksalpeter:	0	57.8	41.7	7.64	6.37	1.44	100	100	100	100	100
	150	66.9	48.3	8.67	7.28	1.68	116	116	113	114	117
	300	71.1	51.4	8.90	7.07	1.95	123	123	116	111	135
Superfosfat:	0	65.4	47.4	8.40	6.96	1.66	100	100	100	100	100
	250	65.2	46.9	8.43	6.82	1.66	100	99	100	98	103
	500	65.3	47.2	8.38	6.94	1.71	100	100	100	100	103
Svovlsur kali:	0	64.1	46.4	8.20	6.75	1.72	100	100	100	100	100
	200	65.3	47.1	8.46	6.92	1.69	102	102	103	103	98
	400	65.8	47.5	8.48	7.01	1.67	103	102	103	104	97
	600	65.9	47.6	8.47	6.94	1.68	103	103	103	103	98

kvælstof i gennemsnit af alle forsøg har givet 57,8 hkg råhør pr. ha, er der ved anvendelse af 150 kg kalksalpeter opnået 66,9 hkg, et merudbytte på 9,1 hkg eller 15,7 pct. For de næste 150 kg kalksalpeter er merudbyttet betydeligt mindre, men dog 4,2 hkg eller 6,4 pct. Også de enkelte forsøg viser i det store og hele denne tendens.

Udbyttet af frøafrevet strå følger nøje råhørudbyttet, idet førstnævnte overalt udgør ca. 72 pct. af sidstnævnte. Hvor der ikke er anvendt kvælstofgødning, har gennemsnitsudbyttet været 41,7 hkg pr. ha, 150 kg kalksalpeter har forøget stråmængden med 6,6 hkg eller 15,8 pct., og ved anvendelse af yderligere 150 kg kalksalpeter har merudbyttet været 3,1 hkg strå pr. ha eller 6,4 pct., og også for stråudbyttets vedkommende viser de enkelte forsøg med en enkelt undtagelse samme tendens som gennemsnitstallene.

Som gennemsnit af forsøgene har frøudbyttet derimod haft en væsentlig mindre stigning end råhør- og stråudbyttet, hvor det drejer sig om største kvælstofmængde. 150 kg kalksalpeter forøger udbyttet fra 764 kg til 867 kg frø pr. ha eller 13,5 pct., medens næste tilskud på 150 kg kalksalpeter kun forøger det til 890 kg eller yderligere 2,7 pct. Ved en gennemgang af de enkelte forsøgs-

resultater fremgår det, at der i en trediedel af forsøgene har været negativt udslag for største kvælstofmængde og gennemgående i forsøg, hvor udbyttet af råhør i ugødet har været højt, og hvor der som følge deraf har været ret udbredt lejesæd i forsøget som helhed. Mellem frøudbyttets størrelse og størrelsen af merudbyttet er der ingen tydelig sammenhæng, idet stort merudbytte kan forekomme sammen med både relativt stort og relativt lille udbytte af ugødet og omvendt, men hørrens rigelige forsyning med vand synes at være en forudsætning for højt udbytteniveau, såvel som for en god udnyttelse af den tilførte kvælstofgødning.

For skættehørrens vedkommende er der ikke alene i gennemsnitstallene et tydeligt udbyttemaximum ved anvendelse af 150 kg kalksalpeter pr. ha, men med få undtagelser er det også tilfældet i de enkelte forsøg. Som gennemsnit af alle 22 forsøg har udbyttet, hvor der ingen kvælstofgødning er givet, været 637 kg skættehør pr. ha, ved et tilskud af 150 kg kalksalpeter pr. ha stiger det 91 kg eller 14,3 pct., en stigning, der svarer ret nøje til stigningen i udbyttet af råhør og strå. Ved anvendelse af yderligere 150 kg kalksalpeter falder udbyttet derimod fra 728 kg til 707 kg skættehør pr. ha, d.v.s. 21 kg eller gennemsnitligt 3,0 pct.

Kun i 1956 er der på alle forsøgsstederne fundet god kvælstofvirkning med positivt udslag også for den største kvælstofmængde. Det er desuden tilfældet i 1957 ved Rønhave, medens der i resten af forsøgene, 17 ialt, enten ingen virkning er af sidste kvælstoftilskud eller en større eller mindre udbyttenedgang i forhold til 150 kg kalksalpeter pr. ha.

I modsætning til 1956 var kvælstofvirkningen dårlig på alle forsøgsstederne 1954, og til sammenligning er de gennemsnitlige udbyttetal for de to forsøgsgrupper anført i tabel 4. Desuden er medtaget oplysning om nedbørsforholdene. Det skal bemærkes, at planteantallet i de to år har været praktisk taget ens.

Hverken i 1954 eller 1956 forekommer lejesæd af betydning i forsøgene og sundhedstilstanden har i det store og hele været ens. Stråudbyttet i hkg pr. ha var i første forsøgsgruppe henholdsvis 42,8, 51,1 og 55,9 og i anden 41,3, 47,3 og 50,5, d.v.s., at forskellen er ringe i ugødet, men noget stigende ved stigende kvælstofgødskning. Når udbyttet af skættehør imidlertid er væsentlig lavere i sidste gruppe end i første, må det skyldes et lavere taveindhold i

Tabel 4. Udbytte og merudbytte af skættehør og frø, kg pr. ha, samt nedbør mm

	Skættehør			Frø			Nedbør, mm, i perioden			
	kg kalksalpeter pr. ha						1. dec.-31. marts	1. april-19. maj	20. maj-19. juni	20. juni-19. juli
	0	150	300	0	150	300				
	4 forsøg 1956, samt Rønhave 1957									
Udbytte	685	827	875	815	968	1029	206	41	57	30
Merudbytte	—	142	48	—	153	61	—	—	—	—
	4 forsøg 1954									
Udbytte	490	543	530	838	969	1006	139	50	37	89
Merudbytte	—	53	÷13	—	131	37	—	—	—	—
	5 forsøg med lejesæd. Lyngby 1952, Aarslev 1953, Ødum 1952 og 1953, Rønhave 1955									
Udbytte	586	626	547	708	741	733	168	66	59	52
Merudbytte	—	40	÷79	—	33	÷8	—	—	—	—

strået. En beregning heraf giver i procent for første gruppe henholdsvis 16,0, 16,2 og 15,7 og for anden 11,9, 11,5 og 10,5, et væsentligt lavere taveindhold i 1954.

Det forskellige udbytteniveau i de to år, såvel som den forskellige virkning af den tilførte kvælstofgødning må skyldes vækstbetingelserne og herunder først og fremmest nedbøren. Denne er opført periodevis i tabellens sidste del, og det vil heraf ses, at medens der i begge årene var perioder under strækningsvæksten, hvor nedbøren var så sparsom, at tilløb til tørke forekom, se også tabel 2, så påbegyndtes væksten i foråret 1956 på en langt større nedbørsbeholdning end i 1954. Denne større vinternedbør synes at have betinget ikke alene et højere udbytteniveau i førstnævnte år end i sidstnævnte, men også en bedre kvælstofvirkning, hvilket fremgår af merudbyttetallene.

På frøudbyttets niveau er der praktisk taget ingen forskel i de to forsøgsgrupper og forskellen i kvælstofvirkningen er heller ikke så afvigende som for skættehørrens vedkommende. Dette skyldes antagelig den større nedbør i perioden omkring hørrens blomstring, 20. juni til 19. juli i 1954 og da planteantallet som nævnt

er ens i de to år kunne det tyde på, at vinternedbørens størrelse er af mindre betydning, når talen er om frøudbyttet og kvælstofgødskningens indvirken herpå, end når det drejer sig om skættehørren.

Som en tredie forsøgsgruppe er i tabel 4 medtaget 5 forsøg, hvor forekomsten af lejesæd har været stærkere og mere udbredt. Udbytteniveauet ligger mellem de to foregående gruppers, men kvælstofvirkningen er betydelig mindre og særlig dårlig for sidste salpetertilskud, hvilket i dette tilfælde også gælder frøudbyttet. For disse forsøg har nedbøren i vinterens løb samt inden hørrens blomstring og modning ligget omkring normalen, men under spiringen, 1. april til 19. maj, og i strækningsperioden, 20. maj til 19. juni, en del over, hvilket har disponeret for lejesæd.

Stråudbyttet har som gennemsnit af forsøgene været henholdsvis 41,3, 44,4 og 46,1 hkg pr. ha i de tre forsøgsled, hvilket for det ikke kvælstofgødede svarer til udbyttet af det tilsvarende forsøgsled i de to andre forsøgsgrupper, medens udbyttet i de følgende ligger væsentligt under dette.

Stråets procentiske indhold af skættehør har i de tre forsøgsled været henholdsvis 14,2, 14,1 og 11,9, d.v.s. særlig lavt ved største kvælstofmængde, hvor lejesædens ødelæggende virkning har gjort sig gældende.

Ovenanførte resultater bekræfter den iagttagelse, at hørren for at udvikles tilfredsstillende kræver rigeligt vand. Hvis væksten starter på en stor beholdning heraf, som i 1956, vil virkningen af kortere nedbørsfattige perioder slet ikke eller kun i ringe grad gøre sig gældende. Har vinternedbøren derimod været væsentlig under normalen, kan nedbørsunderskud i vækstperioden influere stærkt på hørrens udvikling, som tilfældet var i 1954. Det er dog ikke i så høj grad udbyttet af strå, der påvirkes, som dettes indhold af tave. Der synes således i forsøgsresultaterne at være en antydning af, at virkningen af tilført kvælstof, andre forhold lige, vil være størst i de år, hvor væksten starter på en rigelig vinternedbør, og risikoen ved anvendelse af relativt store mængder kvælstof vil i sådanne år være mindst. Omvendt er kvælstofvirkningen efter en nedbørsfattig vinter behæftet med usikkerhed og vil være afhængig af rigelig nedbør i vækstperiodens løb. Kommer denne imidlertid ikke passende jævnt fordelt, men i større byger,

vil der være fare for lejesæd, som i 1952 m.fl.a., med deraf følgende ødelæggelse af strået og dårligt taveudbytte.

For anvendelsen af kvælstofgødning viser forsøgene da som helhed, at man næppe bør gå højere end til omkring 200 kg kalksalpeter pr. ha og dette kun i de år, hvor væksten begynder på en rigelig, over normal vinternedbør. Har vinternedbøren været væsentlig under normalen, bør der udvises tilbageholdenhed i anvendelsen af kvælstofgødning, og man bør næppe anvende mere end omkring 100 kg kalksalpeter pr. ha.

Udbyttet af blår stiger stærkt med stigende anvendelse af kvælstofgødning. Som refereret i tabel 3, har det i gennemsnit af alle forsøgene været 144 kg pr. ha ved 0 kvælstof, hvor der er givet 150 kg kalksalpeter stiger det til 168 kg eller 14,3 pct. mere, ved anvendelse af de sidste 150 kg kalksalpeter til 195 kg pr. ha, det vil sige 27 kg eller yderligere 16,1 pct. Af den samlede tavemængde udgør skætteblåren en stedse større procentdel, nemlig henholdsvis 18,4 pct., 18,7 pct. og 21,6 pct., særlig ved anvendelse af største kvælstofmængde sker der i fordelingen mellem skættehør og skætteblår en forskydning til ugunst for førstnævnte. Også i de enkelte forsøg har denne tendens været fremherskende, men stærkere udtalt i lejesædår end i år, hvor sådan ikke forekommer.

b. Fosforgødskningen

I gennemsnit af samtlige forsøg er superfosfat praktisk taget uden indvirkning på udbyttet af råhør, og det samme gælder for udbyttet af frøafrevet strå. Positive og negative udslag for tilførsel veksler fra forsøg til forsøg, men med en enkelt undtagelse ligger de på omkring 1 pct. eller derunder af udbyttet ved 0 superfosfat. For skættehørrens vedkommende er udslagene ligeledes snart positive og snart negative, men gennemgående større, ofte mere end 10 pct. af udbyttet ved 0 superfosfat. I gennemsnit af samtlige forsøg er udbyttet af skættehør for 0, 250 og 500 kg superfosfat dog henholdsvis 692, 682 og 694 kg skættehør pr. ha, således at de positive og negative gødningsudslag praktisk taget opvejer hinanden.

Hvor der ingen superfosfat er givet, har blårudbyttet været 166 kg pr. ha, ved anvendelse af 250 kg superfosfat stiger det til

171 kg, men stiger ikke yderligere, når der gives 500 kg superfosfat pr. ha. Også for frøudbyttets vedkommende er udslagene små, i de enkelte forsøg afvekslende positive og negative. Resultatet af de refererede forsøg må derfor blive, at superfosfat er uden sikker virkning inden for de anvendte mængder og på jorder, hvor der ikke er udpræget fosforsyremangel.

c. Kaliumgødskningen

Som tidligere nævnt har der i forsøgene været anvendt svovlsur kaligødning i mængderne 0, 200, 400 og 600 kg pr. ha, udbragt i februar-marts. Den gennemsnitlige virkning heraf har på alle udbyttekomponenter været ringe. For råhør og strå har den maksimale udbyttestigning, opnået ved 600 kg kali, andraget knapt 3 pct. og for frø og skættehør har den været lidt over 3 pct., opnået ved 400 kg kaligødning pr. ha. Imidlertid har kalitallene gennemgående været lidt højere ved Lyngby og Rønhave end ved Aarslev og Ødum, henholdsvis 8,9, 7,8, 4,1 og 5,9, og overensstemmende hermed har kalivirkningen været noget mindre på de to førstnævnte forsøgssteder, som det også ses af efterfølgende oversigt:

Udbytte og merudbytte pr. ha, gns.

	Lyngby og Rønhave				Aarslev og Ødum			
Kaligødning, kg pr. ha:	0	200	400	600	0	200	400	600
Råhør, hkg	65.8	0.4	0.7	1.8	65.8	1.8	2.6	2.4
Strå, »	44.8	0.8	0.4	0.6	49.5	1.0	1.7	1.7
Frø, kg.....	940	6	1	8	760	44	50	45
Skættehør, kg	612	5	7	0	744	26	42	33
Blår, »	132	÷2	÷2	÷4	210	÷3	÷7	÷3
% tave ialt af strå.....	16.8	16.8	16.8	16.5	19.3	19.3	19.3	19.2

Ved Lyngby og Rønhave er der kun tale om en meget ringe virkning af den tilførte kaligødning, både med hensyn til råhør og strå, men ikke mindst for frøets og skættehørrens vedkommende. I modsætning hertil er der af frø og strå opnået et relativt stort merudbytte ved Aarslev og Ødum og medens man på de to førstnævnte forsøgssteder næppe kan tilråde mere end omkring 100 kg svovlsur kaligødning pr. ha til spindhør, kan man på de sidstnævnte, eller på jorder af tilsvarende type, gå op til 300-400 kg uden at overskride grænsen for økonomisk anvendelse.

Den samme overensstemmelse mellem kalital og gødningsvirkning har vist sig ved Lyngby i forskellige forsøgsår. Som tidligere nævnt har kalitallet her været noget højere i de tre sidste forsøgsår end i de tre første, idet de i 1952-1954 lå omkring 5 og i 1955-1957 omkring 12. Dette kunne på forhånd forventes at betinge en forskellig kalivirkning i de to perioder, og en sådan foreligger da også, omend den ikke er af stort omfang. Af skattehør har det gennemsnitlige udbytte for de fire kalimængder i de tre førstnævnte år i relative tal været henholdsvis 100, 100, 102 og 103 og i de tre sidstnævnte 100, 102, 101 og 99. Der er således tendens til positivt udslag for større kalimængder, hvor T_K er lavt, end hvor det er højt.

Det er bemærkelsesværdigt, at blårmængden ved alle forsøgssteder er faldende for de første tilskud af kali, indtil et minimum nås ved omkring 400 kg svovlsur kali pr. ha, hvorefter en svag tendens til stigning gør sig gældende. Som det senere skal vises, stemmer dette godt med, at moderate mængder af kaligødning øger skættehørrens styrke.

d. Vekselvirkning mellem gødningerne

Når talen er om vekselvirkning mellem gødningerne, tænkes der i forbindelse med hør først og fremmest på kvælstof:kalium vekselvirkningen, fordi sidstnævnte angives at kunne neutralisere den skadelige virkning, som for store doser af førstnævnte afstedkommer. Variansanalysen har vist, at der ikke i nærværende forsøgsserie som helhed foreligger statistisk sikre tal for vekselvirkning mellem nogle af de anvendte gødningsarter. Som nævnt under omtalen af kaligødskning, grupperer de fire forsøgssteder sig imidlertid parvis med hensyn til kalitallets højde, idet dette var tydeligt højere ved Lyngby og Rønhave end ved Aarslev og Ødum, det kan derfor have interesse at se, om der m.h.t. vekselvirkningen kvælstof:kalium er forskel på de forsøgsgrupper.

Som det på forhånd måtte ventes, tyder de refererede udbyttetal på, at tilskud af kaligødning har mindre udbytteøgende virkning på jorder, hvor kalitallene er høje, som ved Lyngby-Rønhave, end hvor de er lave, som ved Aarslev-Ødum. På sidstnævnte forsøgssteder bevirker kalitilskud på alle kvælstoftrin en ret betydelig

kg skættehør pr. ha

kg sv. kaligødn. pr. ha \ kg kalksalpeter pr. ha	0	150	300
	Lyngby-Rønhave		
0	548	618	615
200	544	632	622
400	544	627	632
600	526	628	625
	Aarslev-Ødum		
0	699	788	743
200	705	818	787
400	735	827	793
600	729	816	784

forøgelse i udbyttet af skættehør, og maksimum nås først ved 400 kg kaligødning pr. ha. Ved Lyngby-Rønhave er forholdene anderledes, hvor der ingen kvælstofgødning gives, er tilskud af kaligødning ikke i stand til at hæve udbyttet af skættehør, men ved stigende anvendelse af kvælstof stiger også behovet til kaligødskningen.

Opgjort på denne måde tyder udbyttetallene på, at en vis vekselvirkning er til stede mellem kvælstof- og kaligødningen, når det drejer sig om udbyttet af skættehør, idet både kvælstof og kali virker bedre, når den anden gødningsart er til stede, end når de anvendes alene. Andre vekselvirkninger er der derimod ikke fundet, hverken med hensyn til udbyttet af skættehør eller frø.

V. GØDSKNINGENS INDFLYDELSE PÅ TAVENS OG FRØETS KVALITATIVE EGENSKABER

Den kvalititive vurdering af taven omfatter for skættehørrens vedkommende styrke og finhed, der begge er fundet objektivt. Herved er anvendt 100 mm lange tavestykker, udskåret i midten af let heglede tavebundter, repræsenterende samtlige fællesparceller i et forsøgsled. Af alle forsøgsled findes således 22 bestem-

melser. Ved trækprøven i tensiometret omfatter disse hver 200 enkelttaver, og ved den vægtmæssige bestemmelse af finheden hver 1000 enkelttaver. Da der ved den tidligere omtalte opgørelsesmåde kun regnes med 3 kvælstof- og fosfordoser og 4 kaliumdoser multipliceres de 22 bestemmelser med henholdsvis 12 og 9, således at det samlede antal observationer for de to førstnævnte gødningsarters vedkommende bliver 264 og for kaligødningens vedkommende 198.

Foruden ovennævnte objektive undersøgelser af skættehørren er den skønsmæssigt vurderet med hensyn til renskætning, farvens ensartethed, glans og greb, finhed og styrke. Her er vurderingen gennemført på samtlige parceller og der er anvendt en karakterskala fra 0 til 10, hvor 0 er dårligst og 10 bedst.

Resultatet af de kvalitative undersøgelser af skættehørren er opført i omstående oversigt:

	Tavekvaliteten, gens.									
	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning			
kg. pr. ha:	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
	Skættehør									
Finhed, N_m [1]	365	345	341	344	354	352	350	348	350	351
Styrke, Bkm [2]	44.1	43.7	43.4	43.4	41.1	43.6	43.6	43.3	43.9	44.1
Renskætning [3]	6.0	6.0	5.9	5.9	6.0	6.1	5.9	6.0	6.0	6.0
Farvens ensartethed	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
Glans og greb [3]	6.1	5.8	5.4	5.7	5.8	5.8	5.8	5.7	5.8	5.8
Finhed [3]	5.5	5.3	5.1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.2	5.3	5.3
Styrke [3]	5.5	5.5	5.4	5.5	5.4	5.6	5.4	5.5	5.6	5.5
	Blår									
Længde	5.1	5.3	5.3	5.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3
Renhed	5.0	5.0	4.9	5.0	5.0	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0

1. N_m = m tave pr. g.
2. Bkm = N_m × brudbelastning i g.
3. 0 = dårligst, 10 = bedst.

For blårens vedkommende er der kun givet karakter for længde og renhed, og der er herved anvendt samme skala som for skættehørren.

Skættehørrens finhed og styrke og dermed også dens anvendelighed til spinding af højere garnnumre påvirkes stærkt af kvæl-

stofgødskningen. Den fineste tave fås, hvor der ingen kvælstofgødning gives, idet N_m her er 365, medens den ved anvendelse af 150 og 300 kg kalksalpeter er henholdsvis 345 og 341. Styrken påvirkes i mindre omfang ved stigende anvendelse af kvælstofgødning, men der synes dog at være en svag tendens til en reduktion.

Renskætningen samt ensartetheden af skættehørrens farve synes nærmest upåvirket af kvælstofgødskningen, hvorimod »glans og greb«, d.v.s. tavens udseende og konsistens, påvirkes tydeligt, idet den bliver skarpere og mere tør og får mindre glans ved stigende kvælstofgødskning.

Stigende kvælstofgødskning synes således i alle tilfælde at have uheldig indflydelse på skættehørrens kvalitet.

Derimod har både superfosfat og kaligødning i nærværende forsøgsserie været uden større indvirkning på kvaliteten.

Gødskningens indvirkning på blårens kvalitet har været af ringe omfang. For superfosfat og kaligødnings vedkommende er den praktisk taget lig nul, og for kvælstofgødningens vedkommende synes kun tavelængden at påvirkes lidt i positiv retning ved anvendelse af 150 og 300 kg pr. ha. Dette er i overensstemmelse med, at også skættehørrens længde tiltog med stigende mængder, og at dens styrke aftog, hvorved en del heraf under oparbejdningen er gået over i blåren.

En oversigt over frøkvaliteten anføres nedenstående:

	Frøkvaliteten									
	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning			
kg pr. ha:	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
Frøvægt, mg.....	5.68	5.73	5.74	5.73	5.69	5.68	5.69	6.69	5.71	5.71
Råprot., % af frø m. 10 % vand.....	22.8	24.3	25.5	24.3	24.2	24.3	24.3	24.3	24.1	24.2
Råfedt, % af frø m. 10 % vand.....	34.8	34.6	33.6	34.5	34.4	34.2	34.3	34.6	34.3	34.2
Jodtal.....	196	195	195	195	196	196	196	195	196	196

Af tallene fremgår, at hverken for superfosfatens eller kaligødningens vedkommende har stigende mængder medført sikre ændringer i frøvægten eller i frøets kemiske sammensætning. Derimod er frøvægten mindst uden anvendelse af kvælstofgødning, men tilsyneladende ret upåvirket af, at der anvendes 150 kg eller

300 kg kalksalpeter pr. ha. Råproteinindholdet stiger stærkt og omtrent proportionalt med stigende anvendelse af kalksalpeter, medens indholdet af råfedt falder, særlig ved anvendelse af den største kvælstofmængde. Jodtallet har i forsøgene været praktisk taget upåvirket af de anvendte gødningsmængder.

VI. OVERSIGT OVER RESULTATERNE

I en forsøgsserie omfattende 22 forsøg gennemført på statens forsøgsstationer ved Lyngby, Aarslev, Ødum og Rønhave i årene 1952-1957 undersøgtes virkningen af stigende mængder kvælstof-, fosfor- og kaliumgødning på udbyttet af spindhør. På alle forsøgssteder var der tale om jord i god kultur og gødningskraft, og jordbundsanalyserne, gennemført i forbindelse med forsøget, har givet fosfor- og kalital, der ligger omkring det normale. Der er i forsøgene anvendt 0, 150 og 300 kg kalksalpeter, 0, 250 og 500 kg superfosfat og 0, 200, 400 og 600 kg svovlsur kaligødning, alt pr. ha. Da de anvendte gødningsmængder er fuldt kombinerede, har forsøget omfattet 36 forsøgsled, ved opgørelsen dog kun ovennævnte 10, idet variansanalysen har vist, at der ikke foreligger vekselvirkning mellem gødningerne.

De forskellige gødningsarter eller -mængder øvede ingen indflydelse på spiringen i marken, der som gennemsnit lå på knap 70 pct., varierende fra år til år og fra det ene forsøgssted til det andet. Derimod gav den største kvælstofmængde en tydelig forøgelse af plantereduktionen i vækstperiodens forløb, fra knap 2 pct. til 3,5 pct., medens kaliumgødning havde den omvendte indflydelse med 3,1 pct. plantereduktion fra spiring til ruskning, hvor der ikke blev givet kaligødning og kun 1,6 pct., hvor der anvendtes 600 kg svovlsur kaligødning pr. ha. Superfosfat påvirkede ikke reduktionen i planteantallet.

Hørrens vækst påvirkedes stærkt af gødskningen, således var frodigheden stigende med stigende kvælstofmængder, men samtidigt steg tilbøjeligheden til at danne lejesæd og sundhedstilstanden blev som helhed ringere. Superfosfat var uden en sådan indvirkning på væksten og kaligødningen havde kun ringe indflydelse på lejetilbøjelighed og sundhed, men havde ligesom kvælstofgødningen en betydelig positiv indvirkning på frodigheden, hvil-

ket sidste hænger sammen med optræden af kalimangelsymptomer i de svagt kaligødede forsøgsled i form af lysere bladfarve og uens og mangelfuld strækningsvækst. En følge heraf er også en længere varende blomstringsperiode i det kaliummanglende forsøgsled. Herudover har kaligødskningen ikke påvirket vækstens afvikling, og superfosfat har været helt uden indvirkning herpå. Derimod synes stigende kvælstofgødskning at have tendens til at forlænge perioden fra blomstringens begyndelse til ruskning, såvel som vækstperioden som helhed. I gennemsnit af forsøgene er der dog kun tale om tre dage, når der anvendes 300 kg kalksalpeter pr. ha i stedet for 0 kg.

Udbyttet af råhør, strå, frø og skætteblår stiger med stigende kvælstofgødskning, inden for de i forsøget prøvede mængder, 0-300 kg kalksalpeter pr. ha, hvorimod udbyttet af skættehør, som gennemsnit af alle forsøg, har maksimum ved 150 kg kalksalpeter. Årsagen til skættehørrens afvigende udbytteforhold er et stærkt fald i stråets indhold af tave i alle de tilfælde, hvor lejesæd forekommer, og det vil først og fremmest sige ved den største kvælstofmængde. Dette fald, der kan andrage 3-4 pct., er overvejende en følge af den ødelæggelse af strået, der finder sted, hvor lejesæd forekommer og er således et sekundært fænomen, men også i opretstående hør medfører den store kvælstofmængde en nedgang i stråets relative taveindhold, i forsøgene dog kun 0,5-1,0 pct.

Forsøgene understreger da, at anvendelsen af kvælstofgødning til spindhør i afgørende grad er begrænset af faren for forekomst af lejesæd, og det kan på grundlag af de opnåede forsøgsresultater ikke i almindelighed tilrådes at anvende større mængder kvælstofgødning end, hvad der svarer til 150 kg kalksalpeter pr. ha. Der synes dog i resultaterne at være en antydning af, at virkningen af tilført kvælstof, andre forhold lige, vil være størst i de år, hvor væksten starter på en rigelig vinternedbør, og at risikoen ved anvendelse af lidt større mængder vil være mindre. I sådanne år vil en salpetermængde på op mod eller omkring 200 kg pr. ha formentlig kunne anbefales til spindhør på jord i god kultur, og hvor forfrugten har været en normal gødet kornafgrøde. Omvendt må der vises tilbageholdenhed i kvælstofanvendelsen i år, hvor nedbøren i samme periode har ligget væsentlig under normalen,

idet hørrens første vækst kan lide derunder, og der hyppigt senere kommer stærk nedbør med deraf følgende lejesæd.

I den størst anvendte mængde har kvælstofgødningen haft tendens til at virke nedsættende på tavens kvalitative egenskaber.

I de gennemførte forsøg har superfosfat praktisk taget været uden indvirkning på spindhørrens udbytte og kvalitet. Derimod har stigende mængder svovlsur kaligødning, i visse tilfælde til over 400 kg pr. ha, haft positiv indvirkning på spindhørrens udbytte. For kaliumgødningens vedkommende er de fundne udbytteændringer dog langt mindre end for kvælstofgødningens, omend de gælder samtlige udbyttekomponenter. En nærmere analyse af tallene synes at vise, at hvor der er tale om kalital omkring 4 og derunder har udslagene for kaligødningen været forholdsvis store. På sådanne jorder kan det på grundlag af forsøgene anbefales at gå op til 300-400 kg svovlsur kaligødning pr. ha, medens der på jorder med kalital omkring 8 næppe er økonomisk basis for anvendelse af mere end omkring den halve mængde.

E. Samlet oversigt over forsøgenes resultater

I nærværende beretning omtales tre forsøgsrækker, hvor spindhørrens forhold over for jordbundsreaktion og gødskning er gjort til genstand for undersøgelser. Forsøgene, der er gennemført under Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, omfatter a) spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion, b) spindhør i *fastliggende* forsøg med staldgødning og kunstgødning og c) spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning. Den første forsøgsrække er gennemført på statens forsøgsstationer ved Lyngby og Tylstrup, den næste ved Lyngby alene og den sidste desuden på statens forsøgsstationer ved Aarslev, Ødum og Rønhave.

Jordbunden er ved Lyngby let og ved Aarslev god lerjord, begge steder med undergrund af vekslende sand- og stenindhold. Ved Ødum og særlig ved Rønhave består pløjelaget af sværere lerjord og undergrunden er her ret lerholdig. Tylstrup har sandmuldet jord på sandunderlag. På alle forsøgssteder er der tale om jord i god kultur.

a) Spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion, der omfatter 5 forsøg gennemført ved Lyngby i perioden 1934-1945 og 4 forsøg gennemført ved Tylstrup 1944-1947, omtales p. 104-108. Reaktionstallene, pH, har i alle årene været henholdsvis 7,0, 6,5, 6,0 og 4,8. Forsøgene har vist, at jordbundens reaktion er af væsentlig betydning for spindhørrens vækst og udbytte. På lermuldet jord i god kultur må der regnes med et udbyttetab for alle udbyttekomponenter med undtagelse af blår, se oversigten p. 106, hvis reaktionen kommer under ca. 7,0, og ligger den væsentlig under 6,5, kan tabet blive meget betydeligt. Med faldende pH sker desuden en forskydning i forholdet mellem skættehør og blår til ugunst for førstnævnte.

b) Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning, ialt 9 forsøg, er gennemført i årene 1943-1951 og omtalt p. 108-118. I forsøgene sammenlignes virkningen af 1 kunstgødning, svarende til 200 kg salpeter, 200 kg 18 pct. superfosfat og 300 kg 40 pct. kali pr. ha med ½ og 0 kunstgødning, samt med 1 kunstgødning ÷ henholdsvis kvælstof, fosfor og kalium og med ½ kunstgødning + eftervirkning af ½ staldgødning.

Udbyttet af skættehør er som gennemsnit af alle forsøgene lidt større efter sidstnævnte gødskning end ved anvendelse af 1 kunstgødning, og særlig er udbytteniveauet mindre svingende fra år til år. Kun når der forudgående sommer og/eller efterår, eller om vinteren samme år, har været stærk nedbør, har skættehørudbyttet været størst efter 1 kunstgødning. I to af de ni forsøgsår har nedbøren i nævnte periode været væsentlig under normalen og i disse var også frøudbyttet størst efter ½ kunstgødning + eftervirkning af ½ staldgødning. Dette kunne tyde på, at kun under sådanne omstændigheder kan eftervirkningen gøre sig gældende også sidst i spindhørrens vækstperiode.

Overensstemmende hermed må der vises tilbageholdenhed i anvendelsen af kvælstof, hvor der kan regnes med 1. års eftervirkning af staldgødning, og der bør under sådanne omstændigheder næppe anvendes mere end ca. 100 kg kalksalpeter pr. ha til spindhør.

Mangel på ét næringsstof har i forsøgene, trods tilstedeværelse af de to andre i fuldt omfang, forårsaget en stærk udbyttenedgang særlig i udbyttet af skættehør og mest, hvor det drejer sig

om mangel på kvælstof. Her ligger udbyttet 16-17 pct. under udbyttet af fuldtgødet, eller på højde med udbyttet efter ½ kunstgødning. Hvor fosfor og kalium mangler i den tilførte gødning, er udbyttet reduceret 10-11 pct.

c) Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning gennemførtes i årene 1952-1957 på statens forsøgsstationer ved Lyngby, Aarslev og Ødum og 1954-1957 desuden ved Rønhave, ialt 22 forsøg. Forsøgsplanen har omfattet 0, 150 og 300 kg kalksalpeter, 0, 250 og 500 kg superfosfat og 0, 200, 400 og 600 kg svovlsur kaligødning, alt pr. ha. Da gødningsarter og -mængder var fuldt kombinerede, omfattede forsøget 36 forsøgsled. I beretningen, p. 118 til 141 er dog kun ovennævnte 10 forsøgsled nøjere kommenteret, idet en variansanalyse har vist, at der i de foreliggende forsøgsresultater ikke med sikkerhed kan påvises nogen vekselvirkning mellem gødningerne. Det må fremhæves, at forsøgene ikke har ligget på jorder, der har udvist egentlig mangel på ovennævnte næringsstoffer.

Spiringen i marken har i gennemsnit af forsøgene været upåvirket af gødningens art og mængde, og bestandsreduktionen i vækstperiodens løb er upåvirket af superfosfatgødskningen, men forøges af største kvælstofmængde, fra 1,8 pct. til 3,5 pct., og formindskes ved stigende anvendelse af kaligødning, fra 3,1 pct. ved 0 kaligødning til 1,6 pct. ved 600 kg kaligødning pr. ha. Spindhørrens vegetative udvikling er positivt påvirket af stigende mængder af både kvælstof- og kaligødning, lejetilbøjelighed og sundhed kun af kvælstofgødskningen, med stigende lejetilbøjelighed og faldende sundhed, medens superfosfat i forsøgene har været uden sikker indflydelse på nævnte forhold.

Udbyttet af råhør, strå, frø og skætteblår, har i forsøgene været stigende indtil største mængde af kalksalpeter, 300 kg pr. ha, hvorimod udbyttet af skættehør har haft maksimum ved 150 kg kalksalpeter. Dette skyldes øget forekomst af lejesæd ved største salpetermængde, med en deraf følgende nedgang i stråets taveindhold. I lejesæd har denne andraget op til en femtedel. Også i opretstående hør forårsager den store kvælstofmængde en nedgang i stråets relative taveindhold, men denne er af væsentlig mindre omfang.

Faren for forekomst af lejesæd vejer derfor stærkt til i over-

vejelserne angående kvælstofgødskningen, og på grundlag af de foreliggende forsøgsresultater kan det ikke i almindelighed tilrådes at anvende mere end 150 kg kalksalpeter pr. ha til spindhør, hvor der som forfrugt er tale om en normal gødet kornafgrøde (se p. 129).

Stigende kvælstofgødskning synes at give grovere og lidt svagere tave, og en dårligere fordeling i udbyttet af skættehør i forhold til blårudbyttet.

Superfosfat har i forsøgene været uden indvirkning på hørrens udbytte og kvalitet, hvorimod kaligødning har haft positiv indflydelse på udbyttet. For skættehørudbyttets vedkommende gælder det for mængder indtil 300-400 kg kaligødning pr. ha på arealer, hvor kalitallene ligger omkring 4-5. Hvor kalitallene ligger omkring 8, vil maksimumudbyttet nås ved en mindre kalimængde. På tavekvaliteten har kaligødning derimod ikke haft sikker indflydelse under de foreliggende forsøgsbetingelser.

F. SUMMARY

Experiments on fertilization and liming of spinning flax

The present report comprises three series of experiments in which the soil reaction and fertilization of spinning flax have been subject to examination. The experiments, having been carried out under the auspices of the State Research Institute for Plant Cultivation, comprise a) different soil reaction experiments on spinning flax, b) fixed experiments on addition of farmyard manure and fertilizers to spinning flax, and c) experiments on addition of increasing quantities of fertilizers to spinning flax. The first series of experiments was carried out at the State Research Stations of Lyngby and Tylstrup, the next one only at Lyngby, and the third one also at the State Research Stations of Aarslev, Ødum, and Rønhave.

The Lyngby Research Station has a light clayey soil and the Aarslev Station good clayey soil, and in both places the subsoil contains alternating layers of stone and sand. At Ødum and especially at Rønhave the tilth consists of a rather heavy clayey soil and in these places the subsoil is rather argilliferous. At Tylstrup, the soil consists of sandy loam on a sandy subsoil. In all experimental places the soil was in a good condition of cultivation.

a) Different soil reaction experiments on spinning flax, comprising 5 experiments carried out at Lyngby during the years 1934 to 1945 and 4 experiments carried out at Tylstrup from 1944 to 1947, are men-

tioned on page 104-108. During all the years mentioned the soil reaction figures (pH) have been 7,0, 6,5, 6,0, and 4,8 respectively. The experiments have shown that the soil reaction is essential to the growth and the yield of the spinning flax. In clayey loam of a fine condition of cultivation a loss in yield for all components except tow must be reckoned with, see the survey page 106, if the soil reaction figure is inferior to about 7,0, and if the reaction is considerably lower than 6,5, the loss may be very important. By decreasing pH there will also be a displacement of the ratio between scutching flax and tow to the detriment of the former.

b) Fixed experiments on addition of farmyard manure and fertilizers to spinning flax, a total of 9 experiments, have been carried out during the years 1943 to 1951 and are mentioned on page 108-118. In these experiments the effect of 1 fertilizer corresponding to 200 kilos of nitre, 200 kilos of 18 per cent superphosphate, and 300 kilos of 40 per cent potash per hectare was compared to the effect of ½ fertilizer and 0 fertilizer, as well as to the effect of 1 fertilizer ÷ nitrogen, phosphorus, and potassium respectively, and to the effect of ½ fertilizer + after-effect of ½ farmyard manure.

On an average of all experiments the yield in scutching flax is somewhat greater after the last mentioned kind of fertilization than after addition of 1 fertilizer, and particularly the standard of yield is varying less from year to year. Only when during the preceding summer and/or autumn or during the winter of the same year the precipitation has been considerable, the yield in scutching flax has been at its greatest after addition of 1 fertilizer. During two of the nine experimental years the precipitation was considerably below normal during the period mentioned, and in these years the yield in seed was at its highest after addition of ½ fertilizer + after-effect of ½ farmyard manure. This might indicate that only under such circumstances the after-effect will be able to manifest itself also during the last part of the period of growth of the spinning flax.

In consequence an attitude of reserve should be maintained towards the use of nitrogen in cases where the after-effect of the first year's manuring by farmyard manure can be counted on, and under such circumstances hardly more than about 100 kilos of calcium nitrate per hectare should be used for spinning flax.

The experiments have shown that in spite of the presence of the two other nutrients to the full extent, the lack of one nutrient will cause a considerable decrease especially in the yield of scutching flax – a decrease which will be particularly pronounced in the case of lack of nitrogen. In this case the yield will be inferior to the yield by full manuring by 16 or 17 per cent or on a level with the yield by addition of ½ fertilizer. In the case of phosphorus and potassium lacking in the fertilizer added, the yield will show a decrease of 10 or 11 per cent.

c) Experiments on addition of increasing quantities of fertilizers to spinning flax have been carried out during the years 1952 to 1957 at the State Research Stations of Lyngby, Aarslev, and Ødum, and from 1954 to 1957 also at Rønhave, 22 experiments in all. The experimental scheme comprised 0, 150, and 300 kilos of nitrate of lime, 0, 250, and 500 kilos of superphosphate, and 0, 200, 400, and 600, kilos of potassium sulphate per hectare. By full combination of sorts and quantities of fertilizers, the experiment comprised 36 experimental sections. The present report (page 118 to 141), however, only comments more closely on 10 experimental sections, as an analysis of variance showed that in the case of the experimental results available no interaction between the kinds of fertilizers could be proved with certainty. It should be stressed that the experiments did not comprise areas really deficient in the nutrients mentioned above.

On an average of all experiments, the sprouting in the field was uninfluenced by the kind and quantity of fertilizer used, and the stand reduction during the period of growth was unaffected by manuring by superphosphate, whereas it was increased from 1,8 to 3,5 per cent by addition of the maximum quantity of nitrogen and decreased by addition of increasing quantities of potassic fertilizer, i.e. from 3,1 per cent by 0 potassic fertilizer to 1,6 per cent by addition of 600 kilos of potassic fertilizer per hectare. The vegetative development of the spinning flax is positively influenced by increasing quantities of both nitrogen and potassic fertilizer, the lodging tendency and health are only influenced by the nitrogen fertilizer, i.e. with increasing tendency to lodging and poorer health, whereas the experiments showed that the addition of superphosphate did not with certainty influence the spinning flax in this respect.

The yields in raw flax, straw, seed, and scutching tow were increasing up to the highest quantity of calcium nitrate, 300 kilos per hectare, whereas the yield in scutching flax reached its maximum on addition of 150 kilos of calcium nitrate. This is due to a more frequent occurrence of lodged corn by addition of the maximum quantity of nitre and the consequent decrease in the contents of fibre of the straw. In lodged corn this decrease in the contents of fibre amounted to 1 fifth. Also in upright flax the big quantity of nitrogen causes a decrease in the relative contents of fibre of the straw, but this decrease is considerably smaller.

So on considering the use of nitrogen fertilizer, the danger of lodged corn is a weighty argument, and on the basis of the present results it seems to be inexpedient to use more than 150 kilos of calcium nitrate per hectare for spinning flax in cases where the preceding crop has been a normally manured cereal crop (see page 129).

Increasing quantities of nitrogen fertilizer seen to give a coarser and a somewhat weaker fibre and a poorer distribution of the yield in scutching flax compared to the yield in tow.

The experiments showed that superphosphate did neither influence the yield nor the quality of the flax, whereas potassic fertilizer influenced the yield. As far as the yield in scutching flax is concerned, this is the case by addition of 300 to 400 kilos of potassic fertilizer per hectare in areas where the potassium figures are around 4 or 5. In places where the potassium figures are around 8, the maximum yield will be reached by addition of a smaller quantity of potash. During the present experimental conditions potassic fertilizer has no distinct influence on the quality of the fibre.

G. LITTERATURLISTE

Alten, F. & Goeze, G.: Der Einfluss der Düngung auf den Ertrag und die Güte der Flachsfaser. Ernäh. d. Pfl. 32. 1936. p. 1-14.

Danell, Niels: Försök med spånadslin. Statens Jordbruksförsök, 1952. Meddel. nr. 39. p. 1-57.

Dorph-Petersen, K.: Forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Lyngby 1910-42. Tidsskr. f. Planteavl 50. 1946, p. 555-616.

Fabian, Hellmut: Der Einfluss der Ernährung auf die wertbestimmende Eigenschaften von Bastfaserpflanzen –. Faserforschung 7, 1928. p. 1-56 og 69-115.

Frederiksen, P. Sonne: Virkningen af kloridholdig kaligødning på spindhør. Tidsskr. f. Planteavl 56. 1953. p. 286-303.

– Fosfor- og kaligødning til spindhør. Beret. nr. 19 fra Dansk Hørforskningsinstitut. Tidsskr. f. Planteavl 58. 1955. p. 278-297.

– Kvælstofgødning til spindhør med korn eller bederoer som forfrugt. Beret. nr. 27 fra Dansk Hørforskningsinstitut. Lin 12, 1958. p. 1-9.

– Kaligødning til spindhør II. Beret. nr. 28 fra Dansk Hørforskningsinstitut. ibid. p. 28-32.

Fröier, K., N. Danell og *H. Zienkiewicz:* Odlings- och beredningsförsök med spånadslin under år 1948 och 1949. Medd. från Statens Jordbruksförsök och Sv. Utsädesf. Linlaboratorium. 1950. p. 1-8. dupl. Svaløf.

Granhall, Ingvar: Fem års försöksvirksamhet med spånadsväxter. Sv. Utsädesf. Tids. 54. 1944. p. 16-27 og 66-83.

Hieke, F.: Die Bedeutung der künstlichen Düngung für den Flachs. Ernäh. d. Pfl. 27. 1931. p. 26-29.

Jensen, H. Land: Omtale af forsøg med spindhør gennemført i Jydske Landboforeninger 1943-1946. Se f.eks. Forsøg med spindhør. Beretning om planteavlsarbejdet i landboforeningerne i Jylland. 45. beretning. 1946. p. 444-451.

Menzel, Klaus Christoph, Friedrich Tobler und *Herbert Ulbricht:* Verschiedenartige Flachsdüngung und Vergleich zwischen anatomischer Befund der Stengel und praktischer Auswertung der Faser. Faserforschung 13. 1937. p. 28-37.

Opitz, K.: Über die Wirkung gesteigerter Phosforsäuregaben auf die Eigenschaften des Faser- und Ölleins. Pflanzenbau, Leipzig. 17. 1940. p. 97-130.
– Über die Bedeutung des Verhältnisses von Stickstoff zu Phosforsäure bei der Düngung des Leins. Pflanzenbau, Leipzig. 1942, p. 321-347.
Powers, W. L.: Fertilizers for fibre flax. Journ. Amer. Soc. Agron. 20. 1928. p. 755-763.
Rasmussen, L.: Oversigt over de sjællandske Landboforeningers Virksomhed for Planteavlens Fremme indtil Aaret 1948. 1949. p. 50, 62, 85-86 og 131-132.
Scheel, Rudolf: Einfluss der Düngung auf Ertrag und Faserausbildung des Flaches. Ernäh. d. Pfl. 34. 1938. p. 302-314.
Schmalfuss, K.: Zusammenhänge zwischen der Mineralsalzernährung under der Faser- und Ölbeschaffenkeit beim Lein. Forschungsdienst. Sonderhefte 6. 1937. p. 173-180.
– Wirkung der Kalidüngung auf die Ausbildung des Leinöls. Ernäh. d. Pfl. 35. 1939.

Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

5. marts 1959 **612. meddelelse.** *A. Forsøgsresultater*

Udbringning af salpeter til hvede

Ved statens forsøgsstationer *Aarslev, Askov, Lyngby* og *Tystofte* samt på marsk ved *Højer* og *Ribe* er der i årene 1949-57 gennemført forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til hvede efter følgende plan:

Grundgødet					
1 ks udbragt	1. april		1 ks udbragt	15. maj	
1 ks —	15. april		½ ks —	1. april + ½ ks	— 15. maj
1 ks —	1. maj		½ ks —	1. maj	

1 ks er den kvælstofmængde i kalksalpeter, som på det pågældende forsøgssted er anset for passende til hvede. I Jylland er der gennemsnitlig anvendt 551 kg kalksalpeter pr. ha og på Øerne 505 kg.

De anførte udbringningstider er overholdt med en gennemsnitlig afvigelse på 1-3 dage.

Oversigt over resultaterne anføres i nedenstående opstilling:

	hkg pr. ha					
	Sydjylland				Øerne	
	Askov		Marsken			
	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm
Grundgødet	25.6	38.5	29.5	47.0	31.0	43.4
1 salpeter 1. april	39.3	67.7	43.4	73.3	44.4	68.7
1 salpeter 15. april	39.2	67.1	47.6	79.4	45.8	68.8
1 salpeter 1. maj	40.3	66.4	48.1	78.0	47.6	66.6
1 salpeter 15. maj	38.5	59.6	47.1	71.5	48.1	62.3
½ salpeter 1. april + ½ salpeter 15. maj	41.3	66.3	46.5	73.0	46.6	65.6
½ salpeter 1. maj	36.0	58.7	39.3	65.6	41.7	58.9

Der er god virkning af det tilførte kvælstof. I Sydjylland (Askov), er der opnået det største kærneudbytte ved at udbringe kvælstofgødningen ad 2 gange. Halmudbyttet er mindst efter udbringning af hele kvælstofmængden på een gang 15. maj. I marsken er kærneudbyttet størst, når hele kvælstofmængden bringes ud 1. maj, og halmudbyttet er mindst ved den sene udbringning. På Øerne er kærneudbyttet størst og halmudbyttet mindst, når hele kvælstofmængden udbringes 15. maj.

Resultaterne fra de enkelte forsøgsstationer ses i nedenstående oversigt:

	Antal forsøg	grundgødet	Udbytte i hkg pr. ha udbringningstid 1 ks = kalksalpeter $^1/_4$	$^{15}/_4$	$^1/_5$	$^{15}/_5$	$\frac{1}{2}$ ks $^1/_4$ + $\frac{1}{2}$ ks $^{15}/_5$	$\frac{1}{2}$ ks $^1/_5$
				Kærne				
Jylland								
Askov	6	25.6	39.8	39.2	40.3	38.5	41.8	36.0
Højer, marsk	5	27.9	39.7	43.0	43.9	41.2	41.1	36.6
Ribe »	6	31.1	47.1	52.2	52.3	52.9	51.8	43.0
Gens., marsk		29.5	43.4	47.6	48.1	47.1	46.5	39.8
Øerne								
Aarslev	8	32.5	46.6	47.8	50.1	50.7	48.5	44.3
Lyngby	6	27.0	42.4	43.5	46.5	48.6	45.1	38.7
Tystofte	7	33.4	44.3	46.0	46.1	45.1	46.3	42.2
Gens.		31.0	44.4	45.8	47.6	48.1	46.6	41.7
				Halm				
Jylland								
Askov		38.5	67.7	67.1	66.4	59.6	66.8	58.7
Højer, marsk		49.2	71.4	77.0	78.3	70.1	70.5	67.3
Ribe »		44.7	75.2	81.3	77.7	72.8	75.5	63.8
Gens., marsk		47.0	73.3	79.4	78.0	71.5	73.0	65.6
Øerne								
Aarslev		46.7	72.2	71.5	67.6	66.0	69.3	61.8
Lyngby		40.4	72.0	71.9	69.7	64.1	68.2	59.5
Tystofte		43.0	61.9	62.9	62.6	56.7	59.2	55.4
Gens.		43.4	68.7	68.8	66.6	62.3	65.6	58.9

Ved *Askov* er der opnået størst kærneudbytte ved at dele salpetermængden og udbringe den ad 2 gange. Efter denne fremgangsmåde er der høstet 1 hkg kærne mere pr. ha end ved ud-

bringning af hele mængden på een gang, 1. maj. Halmudbyttet er mindst efter sen udbringning.

Ved *Højer* har udbringning af hele kvælstofmængden 1. maj givet størst udbytte, dernæst kommer 15. april. Halmudbyttet er stort og meget nær ens ved de to udbringningstider.

Forsøgene på *Ribemarsken* viser, at udbringningstiden, når den helt tidlige undtages, kun har spillet en lille rolle for kvælstofgødningens virkning. Den helt tidlige udbringning må frarådes. Halmudbyttet har været størst ved udbringning 15. april.

Ved *Aarslev* er udbytteforskellen ved udbringning 1. maj eller 15. maj lille og ikke sikker. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har ikke været nogen fordel. Halmudbyttet er mindst ved den sene udbringning.

Forsøgene ved *Lyngby* viser størst virkning af den sent udbragte salpeter. Udbringning af salpetermængden ad 2 gange har givet mindre virkning end det hele udbragt på een gang. Halmmængden er mindst efter den helt sene udbringning.

Ved *Tystofte* har udbringning 15. april og 1. maj givet praktisk taget ens virkning og det samme som deling af salpetermængden. Mindst halmudbytte er opnået ved den sene udbringning.

De i forbindelse med forsøgene gennemførte kvalitetsundersøgelser gav følgende resultater:

	Strålængde i cm	Lejesæd (0—10, 10=helt ligg.) 21 forsøg	Litervægt g/l	Kornvægt g/1000 kærner	Kvælstofpct. i kærnetørstof 14 forsøg
Grundg.	97	0.9	756	43.3	1.69
1 ks — 1/4	114	3.1	758	43.1	1.76
1 ks — 15/4	114	3.1	757	43.3	1.81
1 ks — 1/5	112	2.9	758	43.2	1.82
1 ks — 15/5	109	2.9	757	42.8	1.93
½ ks — 1/4 + ½ ks — 15/5	114	2.6	757	43.2	1.77
½ ks — 1/5	109	1.6	754	43.5	1.65

Strålængden er mindst efter udbringning af kvælstofgødningen 15. maj. *Lejetilbøjeligheden* er tilsyneladende ikke påvirket ret

meget af tidspunktet for kvælstofgødningens udbringning. *Litervægt* og *kornvægt* er praktisk taget upåvirket af udbringningstiden.

Derimod ses det tydeligt, at *kvælstofindholdet* i kærnen stiger med udsættelse af udbringningstiden, et forhold, der har særlig interesse for hvede i forbindelse med dens bageevne.

SAMMENDRAG

Kalksalpeter udbragt på een gang til hvede på alm. agerjord i Sydjylland repræsenteret ved Askov forsøgsstation har givet størst virkning ved udbringning 1. maj, men deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har givet 1 hkg kærne mere pr. ha. Denne fremgangsmåde er dog mere arbejdskrævende.

Kalksalpetervirkningen til hvede i marsken er ligeledes størst ved udbringning 1. maj, dog er salpetervirkningen ved udbringning 14 dage før næsten ligeså god.

Ved Aarslev og Lyngby er der opnået størst kvælstofvirkning ved udbringning af salpeter 15. maj. Ved Tystofte er kvælstofvirkningen størst efter udbringning omkring 15. april eller 1. maj.

Kvælstofindholdet i hvede er desto højere, jo længere udbringningstiden for kvælstofgødningen udsættes.

Udbringning af salpeter til rug

Ved statens forsøgsstationer *Borris, Jyndevad, Lundgaard, Lyngby, Studsgaard* og *Tylstrup* er der i årene 1949—57 gennemført forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til rug efter følgende plan:

Grundgødet					
1 ks udbragt	20. marts		1 ks udbragt	5. maj	
1 ks	—	5. april	½ ks	—	20. marts + ½ ks — 5. maj
1 ks	—	20. april	½ ks	—	20. april.

1 ks er den kvælstofmængde i kalksalpeter, som på det pågældende forsøgssted er anset for passende til rug. I Jylland er gennemsnitlig anvendt 426 kg kalksalpeter pr. ha og i Lyngby 300 kg.

De anførte udbringningstider er overholdt temmelig nøje, idet der kun er gennemsnitlige afvigelser på 1-2 dage med undtagelse af den første udbringningstid. Her er en gennemsnitsafvigelse på 4 dage.

Oversigt over resultaterne anføres i nedenstående opstilling.

Udbringningstid	hkg pr. ha			
	Jylland		Øerne	
	kærne	halm	kærne	halm
Grundgødet	14.6	26.7	31.5	51.4
1 salpeter 20. marts	29.0	52.6	40.9	69.0
1 salpeter 5. april	29.8	51.1	42.7	70.5
1 salpeter 20. april	29.2	46.7	44.2	66.5
1 salpeter 5. maj	26.9	40.9	46.7	63.8
½ salpeter 20. marts + ½ salpeter 5. maj	29.9	48.9	43.9	66.8
½ salpeter 20. april	23.6	40.2	38.7	60.3

Det ses, at der har været stor kvælstofvirkning i forsøgene. I Jylland er der gennemsnitlig samme kvælstofvirkning, enten kvælstofgødningen er udbragt 20. marts, 5. april eller 20. april. Ud-

bringning af hele kvælstofmængden 5. maj har været for sent. Det ses klart, at halmudbyttet falder med udsættelse af udbringningstiden. Deling af salpetermængden og udbringning af den ene halvdel 20. marts og resten 5. maj har givet lidt mere kærne end udbringning af hele mængden på een gang, men det ses samtidig, at halmmængden er ret stor ved denne fremgangsmåde. Det merudbytte, der er opnået ved at udbringe salpeter ad 2 gange er under almindelige forhold næppe stort nok til at betale det forøgede arbejde, der er forbundet med denne fremgangsmåde.

Resultaterne fra de enkelte forsøgsstationer er vist i nedenstående oversigt.

Udbytte i hkg pr. ha

	Antal forsøg	grundgødet	udbringningstid 1 ks = kalksalpeter $^{20}/_{3}$	$^{5}/_{4}$	$^{20}/_{4}$	$^{5}/_{5}$	½ ks $^{20}/_{3}$ + ½ks $^{5}/_{5}$	½ ks $^{20}/_{4}$
Jylland				Kærne				
Borris	9	20.7	40.7	40.1	42.3	37.7	41.7	33.9
Jyndevad	8	10.1	21.1	22.1	21.4	19.2	22.3	17.0
Lundgaard	7	12.7	26.2	26.5	25.5	22.8	27.3	20.7
Studsgaard	8	14.4	27.5	26.6	26.1	26.0	27.7	22.6
Tylstrup	9	15.1	29.6	31.1	30.8	28.8	30.3	23.8
Gens		14.6	29.0	29.3	29.2	26.9	29.9	23.6
Øerne								
Lyngby	4	31.5	40.9	42.7	44.2	46.7	43.9	38.7
Jylland				Halm				
Borris		37.5	74.3	70.6	68.0	57.3	70.1	58.0
Jyndevad		18.0	40.7	41.3	36.9	31.7	38.3	31.5
Lundgaard		25.3	51.7	49.2	44.1	39.7	48.2	38.3
Studsgaard		27.5	45.2	43.9	39.5	36.7	42.0	35.0
Tylstrup		25,0	50.9	50.0	45.2	38.9	45.9	38.2
Gens		26.7	52.6	51.1	46.7	40.9	48.9	40.2
Øerne								
Lyngby		51.4	69.0	70.5	66.5	63.3	66.3	60.3

Ved *Borris* er det største kærneudbytte opnået ved udbringning af kalksalpeter den 20. april. Tidligere udbringning har givet ringere kærneudbytte. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har givet næsten det samme som hele mængden udbragt 20. april. Halmudbyttet er mindst ved udbringning 5. maj.

Ved *Jyndevad* har udbringning først i april virket bedst. Deling af salpetermængden har virket ligeså godt, som hvis hele mæng-

den er udbragt på een gang først i april. Halmmængden er størst ved de første udbringningstider.

På *Lundgaard* er linien den samme, men deling af salpetermængden har her virket forholdsvis endnu bedre end ved Jyndevad. Det ser ud til, at der på den lette jord på Lundgaard er opnået en lille gevinst ved at bringe den første portion salpeter ud meget tidligt, og derefter vente med resten til først i maj.

Halmudbyttet er størst ved den tidlige udbringning og bliver desto mindre, jo senere udbringningen finder sted. Udbringning ad to gange har givet en stor halmproduktion.

Ved *Studsgaard* har den tidligste udbringning og deling af salpetermængden klaret sig bedst, medens kærneudbyttet efter udbringning af salpeter fra først i april til først i maj er ret ens. Der er størst halmmængde efter den tidlige kvælstofudbringning.

Forsøgene ved *Tylstrup* viser størst kærneudbytte efter udbringning først i april eller omkring 20. april. Den tidligste og seneste udbringning kan ikke klare sig her. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange klarer sig også her godt. Udbyttet af halm følger samme linie som for de andre forsøgsstationer.

Lyngby forsøgsstation er ene om at repræsentere Øerne. Resultatet af 4 forsøg viser, at der ved Lyngby er opnået størst kærneudbytte og mindst halm ved at vente med at udbringe salpeter til rug til først i maj.

I forbindelse med forsøgenes gennemførelse er der udført forskellige kvalitetsundersøgelser. Resultatet heraf er samlet i nedenstående oversigt.

	Stråhængde i cm	Lejesæd (0—10, 10 = helt liggende)	Litervægt g/liter	Kornvægt g/1000 kærner	Kvælstofpct. i kærnetørstof 12 forsøg
Grundg.	112	1.5	712	28.7	1.48
1 ks udbr. 20/3	133	3.6	706	27.6	1.32
1 ks — 5/4	132	4.0	705	27.6	1.39
1 ks — 20/4	125	3.7	707	27.9	1.43
1 ks — 5/5	120	2.9	708	29.8	1.66
½ ks — 20/3 + ½ ks — 5/5	131	2.7	712	29.4	1.41
½ ks — 20/4	125	2.8	710	28.5	1.32

Strålængden aftager med udsættelse af udbringningstiden. *Lejetilbøjeligheden* er mindst ved den seneste udbringning og ved deling af salpetermængden. *Litervægten*, der angiver vægten i g pr. liter, falder, når alt kvælstof er tilført på een gang, men der er ingen betydende forskel imellem de enkelte forsøgsled. *Kornvægten*, der angiver vægten i g af 1 000 kærner, er højest ved den sene udbringningstid. Kærnens *kvælstofindhold* er stigende med udsættelse af udbringningstiden for kvælstoffet. Kvælstofprocenten er steget med 0,34 ved at udsætte udbringningstiden fra 20. marts til 5. maj.

SAMMENDRAG

Kalksalpeter til rug på lettere jord i Jylland har haft meget nær samme virkning på kærneudbyttet, enten udbringning er sket 20. marts, 5. april eller 20. april. Udsættes udbringningstiden til 5. maj, går kærneudbyttet ned. Deling af salpetermængden og udbringning ad 2 gange har fuldt ud virket ligeså godt som udbringning af hele kvælstofmængden på een gang. Fremgangsmåden er imidlertid mere arbejdskrævende.

Halmudbyttet er faldende med udskydelse af udbringningstidspunktet.

Det forholdsvis største kærneudbytte i forhold til arbejdsomkostningerne og mindste halmmængde fås i Jylland ved at udbringe kvælstofgødningen til rug omkring 20. april.

På Øerne fås det største kærneudbytte ved at udbringe kvælstofgødningen først i maj.

Forsøg med typer af potter til udplantningsplanter 1956—58

Da der i årene efter krigen fremkom nogle typer af urtepotter af materialer, der skulle have betydelige fordele fremfor de almindelige lerpotter, blev der påbegyndt nogle orienterende undersøgelser med dem ved Statens Væksthusforsøg i Virum.

Fra 1956 anlagdes forsøg med pottetyper til tomat og blomkål. Der blev prøvet følgende typer:

1. Alm. lerpotter
2. Hartmannspotter
3. Jiffypotter
4. Jordpotter
5. Humucillinpotter
6. Tørve- og sphagnumpotter.

Efter det første år udgik sphagnumpotterne, fordi en meget stor procentdel gik i stykker under transport og potning, og i 1957 standsede fabrikationen af humucilinpotterne, hvorfor man i 1958 kun medtog de 4 førstnævnte typer.

Tomater. I 1956-58 gennemførtes forsøg med udplantning af tomater på friland. Frøet blev sået i kasser først i april, småplanterne prikledes først i maj i potterne anbragt i bænk, og udplantningen fandt sted de første dage af juni. Alle pottetyper var af så nær samme volumen som muligt, svarende til 3½″ potter.

Pasning, opbinding, renholdelse og gødskning som ved alm. kultur, og hvert forsøgsled har alle årene bestået af ca. 150 planter.

Resultatet af de 3 års forsøg ses i tabel 1. Her er angivet avlen for de enkelte år og gennemsnit for høstede modne frugter i 1. plukkeperiode, modne ialt og ialt plukkede (modne+grønne) i kg pr. a, og desuden forholdstal og gennemsnit.

Det fremgår af tallene, at Hartmannspotten (2) ikke alene har givet sent modne frugter, men også det mindste totaludbytte. De 3 andre typer, nr. 1, 3 og 4, er der ikke stor forskel på hverken i tidlighed eller udbytte. Stænglerne i humucillinpotterne viste en karakteristisk blålig farve, hvilket også tildels gjaldt de gennem potterne voksende rødder. Rødderne groede igennem forneden, men mindre end i Jiffypotterne, hvor de desuden også bryder ud gennem siderne så højt op, de er gennemvåde. For jordpotternes vedkommende gror rødderne igennem jævnt over det hele, og i Hartmannspotterne gror de slet ikke igennem og dårlig nok igennem bundhullet.

Blomkål. Der er gennemført 2 års forsøg med ca. 200 planter pr. forsøgsled. Planteafstanden var begge årene 60×50 cm.

Af tabel 2 fremgår det, at ler-, Jiffy-, humucilin- og jordpotter, ligesom det var tilfældet for tomaterne, nærmest er lige gode, hvorimod Hartmannspotterne også her har givet betydelig senere høst, men har til blomkål dog nået at give en god afgrøde.

Asier i 1957. Frøet blev sået direkte i potterne og spirede fint. Udplantning fandt sted den 14. juni i en velgødet jord. Planterne voksede godt til, og udbyttet blev vejet. Her lå ler- og Jiffypotterne højest med ca. 610 kg, jord- og humucillinpotterne med ca. 600 kg og Hartmannspotterne med 440 kg, alt beregnet pr. a.

Potte nr.	1	2	3	4	5	
Karakter for vækstkraft:	5	1	8	8	4	(10 = bedst)

Chrysanthemum på friland 1957. Planterne blev pottet den 25. april og plantet ud den 20. juni med 160 planter pr. forsøgsled.

nr.	1	2	3	5	5	
Vækstkraft bed. ved udplantning:	6,1	2,1	5,5	7,6	3,8	(10 = bedst)
» » den 3. okt.:	7,6	5,0	7,6	8,0	6,1	

Væksten for nr. 1. kort og tæt
» » » 3. lidt mere langstrakt
» » » 4. endnu længere, men kraftigere.

Der var ingen nævneværdig forskel på nr. 1 og 3. Jordpotternes noget kraftigere vækst kan skyldes et større gødningsforhold i potterne. Planterne i Hartmannspotterne voksede stærkest, efter at rødderne var kommet igennem, men har ikke kunnet indhente de andre.

Nr. 1. Den *alm. lerpotte* er kendt af alle. Den er tung i transport, går let i stykker, og ved udplantning skal planterne slås ud af potterne, disse samles sammen og køres hjem.

Nr. 2. *Hartmannspotten* er fremstillet af papirmasse med et bindemiddel, og den har bundhul. Rødderne har meget svært ved at bryde igennem, og potten rådner langsomt i jorden.

Nr. 3. *Jiffypotten*, der fås i flere størrelser, er presset af et tørvemateriale tilsat forskellige næringsstoffer + bindemiddel, og planterødderne går let gennem potten, ligesom denne hurtigt omsættes efter udplantning. I perioden fra potning til udplantning må potterne aldrig blive tørre, da dette kan hindre rødderne i at trænge igennem og ud i jorden.

Nr. 4. *Jordpotten* fremstilles på en pottemaskine af en kraftig næringsrig jord. Heri vokser planterne fint, men potterne er meget skøre og tåler dårligt transport, ligesom fremstillingen af potterne er tidskrævende.

Nr. 5. *Humucillinpotten* var presset ligesom nr. 3, dog nok tilsat andet bindemiddel og andre næringsstoffer. Potterne var noget tykkere. Udgik som foran nævnt af fabrikationen i 1957.

Nr. 6. *Tørvepotterne* var firkantede blokke skåret ud af den rå tørv, hvori der var boret et hul i midten. Disse potter fyldte 2-3 gange så meget som de almindelige og var desuden meget skøre. Den rene sphagnum gav for lavt pH til de fleste planter.

De tre pottetyper, der kan være tale om at benytte, er dyrkningsmæssigt set lige gode. Hvilken man vil vælge, bliver da et spørgsmål om pris og arbejdsudgifter. Hertil kommer et hygiejnespørgsmål, idet mange sygdomskim kan føres rundt i gartnerierne med de mere end een gang brugte lerpotter, med mindre disse steriliseres mellem hver kultur, og dette er en ret bekostelig proces.

Tabel 1. Tomater

Pottetype	kg pr. a												% af ialt			Vækstkraft ved udplantning
	1956			1957			1958			gns. af 3 år						
	1. plukkeperiode	ialt modne	høstede ialt	1. plukkeperiode	ialt modne	høstede ialt	1. plukkeperiode	ialt modne	høstede ialt	1. plukkeperiode	ialt modne	høstede ialt	1. plukkeperiode	ialt modne	høstede ialt	
1.	43	263	349	134	375	409	70	307	329	82	315	362	25	97	112	7
2.	3	124	228	21	221	304	8	99	142	11	148	225	3	46	69	3
3.	46	217	317	141	382	420	68	301	325	85	300	354	26	93	109	8
4.	32	234	324	131	364	404	66	310	336	76	303	355	23	94	110	10
5.	17	202	325	81	331	384	—	—	—							6
6.	39	142	313	—	—	—	—	—	—							

Tabel 2. Blomkål gennemsnit af 1956 og 1957

Pottetype	antal						pCt.						Forløbere 1956	Syge og manglende	Vækstkraft
	1. periode			Ialt			1. periode			Ialt					
	I	II	aff.	I	II	aff.	I	II	aff	I	II	aff.			
1.	52	68	2	89	89	9	27	36	1	47	47	5	4	3	6,6
2.	2	8	1	109	50	20	1	4	1	57	26	10	0	11	4,2
3.	54	43	1	104	70	12	28	23	1	55	37	6	1	4	7,2
4.	64	41	2	101	68	14	33	22	1	53	36	7	7	7	7,0
5.	36	44	3	99	71	13	19	23	2	52	37	7	5	7	6,2
6.	34	111	4	53	133	5							6		

Forsøg med sorter af opiatvalmue 1948—1958

I fortsættelse af forsøg med sorter af opiatvalmue i 1944-1947 er der ved statens forsøgsstationer i årene 1948-1958 udført forsøg med enkelte nye sorter. Forsøgene er gennemført på lermuldet jord, ved Aarslev fra 1948, ved Ødum fra 1950 og ved Lyngby og Tystofte fra 1955. Ved Lyngby i 1955 og i 1958 måtte forsøget kasseres på grund af dårlig plantebestand.

Valmuerne er radsået på 45 cm rækkeafstand med ca. 2 kg velspirende frø pr. ha. Efter bladskiftet er foretaget blokhakning til 20 cm afstand. Alle sorter har efter blokhakningen i gennemsnit haft en plantebestand på 13 planter pr. løbende m række.

Kun een sort, Mahndorfer, har deltaget i alle forsøg, hvorfor de andre sorters gennemsnitstal er omregnet i forhold til denne. Forsøgenes hovedresultater fremgår af nedenstående oversigt, hvori sorterne er opstillet efter antal forsøg. Frøudbyttet er angivet med 90 pct. tørstof.

Sort	Antal forsøg	hkg pr. ha			Forholdstal frø	Råfedt pct. i frøet	1000-kornsvægt g	Højde i cm	Modningsdato i august
		frø	råfedt	strå					
Mahndorfer ..	26	13.5	5.40	39	100	40.0	0.57	123	26
Aarslev Luna.	24	14.3	5.81	38	106	40.6	0.59	122	26
Svaløf Flora..	16	14.3	5.82	38	106	40.7	0.58	118	26

Oversigt over sorterne

Mahndorfer, der er tiltrukket ved Mahndorfer, Quedlingburg a/H., Prov. Sachsen, har givet det laveste udbytte af både frø og råfedt. Sorten, der er blåfrøet, er ret høj og har store, omtrent kugleformede kapsler med middelstore frø.

Aarslev Luna tilhører Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Den er tiltrukket ved udvalg i Mahndorfer. Sorten har af frø og råfedt givet henholdsvis 6 og 8 pct. større udbytte end Mahndorfer. Den har samme kapselform som Mahndorfer og er ligesom denne blåfrøet, ret høj og med middelstore frø.

Svaløf Flora tilhører Sveriges Utsädesförening, Svaløf. Den er fremkommet ved krydsning mellem de 2 tyske sorter, Mahndorfer og Peragis. Den ligger på højde med Aarslev Luna i udbytte og har ligesom denne af frø og råfedt givet henholdsvis 6 og 8 pct. mere end Mahndorfer. Sorten, der også er blåfrøet, er lidt lavere end Mahndorfer og Aarslev Luna, men i andre henseender ligner den disse meget.

Bilag til 615. meddelelse.

Forsøg med sorter af opiatvalmue 1948—1958

Sort	Aarslev		Lyngby		Tystofte		Ødum	
	antal forsøg	hkg frø pr. ha	antal forsøg	hkg frø pr. ha	antal forsøg	hkg frø pr. ha	antal forsøg	hkg frø pr. ha
Mahndorfer	11	13.2	2	12.2	4	14.0	9	14.0
Aarslev Luna	10	14.0	2	12.1	4	14.5	8	15.3
Svaløf Flora	5	13.3	2	12.3	4	14.2	5	15.6

Forsøg med dyrkning af tomater i væksthus ved forskellige luft- og jordtemperaturer 1953—56

Forsøgets formål har været at undersøge, hvordan forskellige luft- og jordtemperaturer i husene virker på tomatplanters udbytte, tidlighed og frugtkvalitet, samt at undersøge tomatpollens spireevne under de samme forhold.

Der er prøvet følgende temperaturer:

1. ca. 20° C gens. døgntemperatur i luften, jorden ikke opvarmet
2. » 25 » » » » » » » » »
3. » 30 » » » » » » » » »
4. » 20 » » » » » » opvarmet til 20-22° C
5. » 25 » » » » » » » » » »
6. » 30 » » » » » » » » » »

Forsøgene er udført i Virum i 3 rum, der ligger i forlængelse af hinanden med gennemgående midtergang og dør i glasvæggen mellem rummene. De to første år er lufttemperaturen holdt så nær de ønskede temperaturer som muligt ved alm. luftgivning, de to sidste år har der været automatisk regulering, og det har været muligt at holde de ønskede temperaturer med mindre afvigelser.

Opvarmningen af jorden i den ene side af husene er sket ved hjælp af elektricitet, men som regel kun de første par måneder efter udplantningen, idet jordtemperaturen senere ad naturlig vej kom på den ønskede højde. Ved udplantningen har jordtemperaturen varieret fra ca. 14 til ca. 17° C.

Jorden er i 1954 behandlet med klorpikrin før plantning, de øvrige år dampet. Der er årlig tilført 7-10 kg staldgødning pr. m² før plantning og i sommerens løb kvælstof efter behov. Der er dels anvendt sorten Selandia, dels Potentat, der ligner hinanden meget. Udplantningen er sket mellem den 15. og den 24. marts.

I tabel 1 er foretaget en sammenligning mellem frugtudbyttet opdelt i plukkeperioder i uopvarmet og opvarmet jord ved de tre lufttemperaturer. I første plukkeperiode, de første 14 dage, er der

ved 20° C høstet et merudbytte for opvarmning, der dog ikke betyder noget økonomisk selv om det procentisk er stort. Ved 25° C er udbyttet ens, 85 og 86 kg, og ved 30° C er udbyttet størst i uopvarmet jord. I anden plukkeperiode er der høstet mest i uopvarmet jord ved alle tre temperaturer. I tredie plukkeperiode er der ved 25 og 30° C høstet mest i uopvarmet jord, hvorimod der ved 20° C i tredie og femte periode er et lille merudbytte for opvarmning, der dog mere end udlignes i fjerde periode til fordel for uopvarmet.

Størrelsen af høstede modne frugter har været højst for uopvarmet jord og i gennemsnit af de fire år således i:

g pr. frugt	20° C	25° C	30° C
Jorden uopvarmet	60 g	64 g	56 g
» opvarmet . .	58 »	59 »	51 »

Af gennemsnitstallene i nederste linie i tabel 1 fremgår, at der i alle plukkeperioder og ialt er høstet mest i uopvarmet jord. *Kunstig opvarmning af jorden har under de givne forhold givet et mindre udbytte end uopvarmet jord.*

Resultaterne i tabel 2 er gennemsnit for uopvarmet og opvarmet jord. Til venstre er anført ialt udbyttet opdelt i modne i 5 plukkeperioder og grønne, og til højre de modne opdelt i 4 kvalitetssorteringer. Nederste halvdel af tabellen indeholder forholdstal, gens. af ialt udbytte = 100.

Ialt udbyttet er størst ved 20° C, mindst ved 30° C, en forskel på 28 pct. Af modne frugter er høstet næsten ens ved 20 og ved 25° C, nemlig i forholdstal 106 og 107 mod 86 for 30° C, ca. 20 pct. mindre. Ved 30° C er der derimod høstet et meget tidligere udbytte. I første plukkeperiode, ca. 14 dage, har 20° C kun givet 0,5, mens 25° C har givet 7 og 30° har givet 16 pct. af gennemsnitsudbyttet. Allerede i anden plukkeperiode, de næste 14 dage, giver 25° C lidt mere end 30° C, således at der i den første måned af plukkeperioden ved de tre temperaturer er høstet ialt henholdsvis 9, 49 og 53 pct. af det gennemsnitlige udbytte. Herfra og resten af sommeren høstes der i hver periode mest ved 20° C, mindst ved 30° C. Af modne frugter er der flest I. sortering ved 25° C. Af II. sortering, der omfatter glatte frugter over 100 g og alle riflede frugter, er der flest ved 20° C. Af III. sortering og affald er der meget nær ens ved de tre temperaturer.

Frugtstørrelsen i g pr. frugt i gennemsnit af de 4 år er størst for 25° C og mindst for 30° C, nemlig 59, 62 og 53 g ved henholdsvis 20, 25 og 30° C.

Planterne ved 20° C havde den mest robuste vækst og voksede jævnt til hele sommeren, mens de ved 30° C havde den svageste vækst og næsten holdt op at vokse sidst på sæsonen.

Plantemassens vægt ved de forskellige temperaturer kan ikke direkte sammenlignes, da planterne ved 30° C er ryddet noget før de to andre. Ved 20° C er vægten noget højere end ved 25° C, henholdsvis 483 og 387 kg pr. 100 m². Plantemassen fra uopvarmet og opvarmet jord er næsten ens, gennemsnit for alle år uopvarmet 440 og opvarmet 433 kg pr. 100 m².

Udregnes et værdital ved at anvende gennemsnitspriser opnåede på Københavns Grønttorv for hver plukkeperiode fås for 20, 25 og 30° C i den første måned af plukkeperioden forholdstallene 23, 127 og 150 og for hele plukkeperioden 76, 113 og 111.

Efter resultaterne af disse forsøg vil det, hvor der er tale om en ret kortvarig kultur, være mest fordelagtigt at holde ca. 30° C, er der derimod tale om en almindelig kultur, har man det største økonomiske udbytte ved ca. 25° C.

Pollenspiring

I 1956 er der i tiden 2. maj til 12. juni foretaget sammenligninger mellem spiring af pollen fra tomatblomster dyrket ved de tre prøvede lufttemperaturer ialt 9 gange, hver gang med 10 prøver for hver temperatur. Ved prøveudtagningerne er pollenkornene drysset direkte fra blomsten over på en dråbe af en 2½ pct. frugtsukkeropløsning, anbragt på et dækglas, der derefter med vaselin fastklistredes på den ene ende af en lille glasring (cylinder), der i forvejen var fastgjort på et objektglas, så glasringen var lukket lufttæt for at undgå fordampning. Det lykkedes ved hver udtagning at få omtrent lige mange pollenkorn i de forskellige prøver, men det varierer meget for de forskellige datoer, fra gens. 419 pr. prøve den 7. maj til gens. 162 pr. prøve den 5. juni. Temperaturen i husene på det tidspunkt pollenprøverne blev taget, har i gennemsnit for de 9 udtagningsdatoer pr. rum været 22.7, 27.4 og 29.1° C, og prøverne er spirede ved en temperatur af ca. 20° C.

Resultatet viser, at med undtagelse af een gang, hvor spireprocenten lå 1 højere ved 25° C end ved 20° C, har det altid været sådan, at spireprocenten har været højst for 20° C og mindst ved 30° C. Gennemsnit af de 9 × 10 prøver pr. temperatur er således:

temperatur: 20 – 25 – 30, spireprocent: 71 – 62 – 46.

Der har været en faldende tendens fra de første den 2. maj til de sidste den 12. juni.

Det er meningen at søge disse undersøgelser fortsat og udvidet, så man får hele sæsonen med.

Tabel 1. Frugtudbytte i kg pr. 100 m². Gennemsnit 1953—56

Luft-temperatur	Uopvarmet jord							Opvarmet jord						
	plukkeperiode					grønne	ialt	plukkeperiode					grønne	ialt
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
20° C	4	116	459	451	208	116	1354	8	96	480	379	216	99	1278
25° C	85	510	379	190	100	20	1284	86	473	344	176	90	18	1187
30° C	192	452	251	98	37	9	1039	177	412	210	100	35	6	940
Gens.	94	359	363	247	115	48	1226	90	327	345	218	114	41	1135

Tabel 2. Hostede frugter kg pr. 100 m². Gennemsnit 1953—56

Luft-temperatur	Frugter ialt							Modne frugter				
	høstperiode					grønne	ialt	sorteringer				
	1	2	3	4	5			I	II	III	Aff.	ialt
20° C	6	106	470	415	212	108	1317	699	260	243	7	1209
25° C	86	491	361	183	95	19	1235	740	198	273	5	1216
30° C	184	432	231	99	36	8	990	589	108	279	6	982
Forholdstal gens. af ialt = 100												
20° C	0,5	9	40	35	18	9	112	62	23	21	0,6	106
25° C	7	42	31	15	8	2	105	65	17	24	0,4	107
30° C	16	37	19	8	3	1	84	52	9	25	0,5	86

Forsøg med saltstrømidler ved ensilering af kløvergræs og lucerne 1956-58

I årene 1950-52 udførtes ved statens forsøgsstationer orienterende forsøg med strømidler, fortrinsvis salte af myresyre (formiater). Midlerne blev afprøvet ved ensilering af roctop, kløvergræs og majs (jvf. 487. meddelelse).

I 1956-58 er forsøgene med saltstrømidler fortsat på stationerne ved Jyndevad, Lyngby og Ødum. Som ensileringsafgrøde er anvendt kløvergræs og lucerne. Forsøgene har omfattet afprøvning af 4 strømidler, der er sammenlignet med AIV-syre og med ensilering uden tilsætning.

Saltstrømidlerne er af forskellig sammensætning og afviger stærkt fra de i 1950-52 prøvede midler, idet ingen af dem indeholder formiat. I forsøgene er anvendt mængder af saltene som angivet af firmaerne. Midlernes sammensætning og de i forsøgene anvendte mængder fremgår i hovedtræk af følgende oversigt:

	Anvendt pr. 100 kg grønt kløvergræs	lucerne
AIV-syre (D. d. Gødnings-Kompagni A/S):		
Svovlsyre (fortyndet 1 : 5.5)	6.5 l	8.0 l
Silamon (P. Brøste):		
Natriummetabisulfit, en mindre mængde kulhydrat samt støvbindingsmiddel	400 g	400 g
Silosan (A/S Kemovit):		
Natriummetabisulfit	400 g	400 g
AIV-salt (D. d. Gødnings-Kompagni A/S):		
Ammoniumbisulfat	850 g	1000 g
Spurosil (A/S Vilh. Hansen & Co.):		
Natriumfosfat, ammoniumsulfat, natriumnitrat, mangansulfat, jernsulfat, kobbersulfat, koboltsulfat samt en stor mængde natriumklorid	250 g	250 g

Alle de prøvede strøsalte var noget vandsugende, men ved vandtæt emballering var de dog tilfredsstillende strøbare.

Der er udført 15 forsøg, 3 ved Jyndevad, 2 ved Lyngby og 10 ved Ødum. I 3 af forsøgene er anvendt kløvergræs og i de øvrige 12 forsøg lucerne. Der er ikke fundet nogen væsentlig forskel på midlernes virkning til de to afgrøder, hvorfor forsøgene i det følgende betragtes under et. Afgrøderne er findelt ved hakkelseskæring med en snitlængde på 2-4 cm.

9 af forsøgene er udført i normale forsøgssiloer rummende 1 200-1 600 kg afgrøde. Ved de øvrige 6 forsøg er anvendt mindre siloer med et rumindhold på 175-200 kg afgrøde. I alle forsøg er hvert middel repræsenteret ved 1 silo. Alle strømidler samt AIV-syre er indblandet

ved omhyggelig fordeling i tynde afgrødelag (10 kg grønt pr. m²), idet der samtidig er foretaget grundig sammentrædning. Forsøgsledet »uden tilsætning« er behandlet på tilsvarende måde. Afgrøden er dækket med papir og avner og herover et preslag af 50-75 cm sand (store siloer) eller tilsvarende betonvægte (små siloer). Ensilagen har været opbevaret i siloerne 2-5 måneder.

I tabel 1 anføres gennemsnit for de 15 forsøg. Ved vurdering af ensileringstabene må der fortrinsvis lægges vægt på organisk stof og ammoniakfri råprotein (= råprotein ÷ Am.N × 6,25). Renprotein danner i disse forsøg et godt supplement til råproteinbestemmelsen. Variationerne fra forsøg til forsøg fremgår af tabel 2, og på dette grundlag er beregnet statistisk sikkerhed, der belyses ved mindste sikre forskel, anført nederst i tabel 1.

Tabel 1. Gennemsnit af 15 forsøg.

	kg saft pr. 100 kg nedlagt afgrøde	Samlet tab ved ensilering[1] tør- stof %	org. stof %	råprot. am.-fri %	renprotein %	reaktionstal (Rt)	Kvalitetstal[2] ammoniaktal (At)	flygtigsyretal (Fst)	smørsyretal (St)
Uden tils.	7	13.8	15.5	23.5	53.7	5.0	16	49	2.0
AIV-syre	14	7.4	9.4	13.9	32.5	3.8	7	24	0.2
Silamon	9	9.9	12.4	22.1	50.5	5.0	14	27	0.4
Silosan	10	9.0	11.2	22.8	48.0	5.0	13	22	0.2
AIV-salt[3]	8	7.1	9.5	15.7	38.7	4.5	(24)	33	0.1
Spurosil	7	12.4	14.7	21.5	50.0	5.0	16	46	0.3
Mindste forskel m. 95 % sikkerhed[4]		2.1	2.2	4.6		0.2	1	4	—

1. Uden korrektion for det med ensileringsmidlerne tilførte stof. Hvis en sådan korrektion var mulig, ville tabet af organisk stof for AIV-salt blive forhøjet med 1–2 pct. og for de øvrige strømidler med 0–1 pct.
2. Norm for fejlfri ensilage: At højst 7, Fst højst 20, St ikke over 0.
3. AIV-salt indeholder ammoniak, hvorfor At ikke tillægges betydning.
4. Forskellen mellem to midler er kun reel, når den er på højde med eller større end det anførte tal.

Ved tilsætning af AIV-syre er reaktionstallet i flere forsøg noget højere end normalt for denne metode, men i gennemsnit og med fuld sikkerhed dog lavere end for alle de øvrige midler.

AIV-salt har ligeledes sænket reaktionstallet betydeligt og adskiller sig i denne henseende sikkert fra de øvrige strømidler, men den direkte syrevirkning står dog tydeligt tilbage for AIV-syrens. Titrering viser, at 800-1 000 g AIV-salt ret nær svarer til halv normal mængde AIV-syre med hensyn til direkte syrevirkning.

Syrevirkningen er utvivlsomt årsag til, at de to AIV-midler har givet de laveste tab af organisk stof og navnlig af ammoniakfri råprotein, ligesom syregraden også må antages at have øvet indflydelse på kvalitetstallene At, Fst og St. AIV-syreensilagen har været af nogenlunde tilfredsstillende kvalitet, hvorimod AIV-salt har givet noget højere tab af renprotein end AIV-syre, og flygtigsyretallet er højere end ønskeligt.

Silamon, Silosan og Spurosil har stort set givet ensilage med samme reaktionstal som uden tilsætning, og denne manglende direkte syrevirkning må antages at være årsag til, at der med de tre nævnte midler er opnået dårligere proteinkonservering end ved anvendelse af AIV-syre

og AIV-salt. Silamon og Silosan, der begge bygger på virkning af natriumbisulfit, har haft omtrent ens virkning: ret lille tab af organisk stof, stort tab af ammoniakfri-råprotein og renprotein, ret høje ammoniaktal, men forholdsvis lave flygtigsyretal og lavest for Silosan. Spurosilensilagen har med hensyn til såvel tab som kvalitet ikke adskilt sig væsentligt fra ensilering uden tilsætning. Forklaringen herpå må formentlig bl.a. søges i midlets store indhold af klorider. I andre forsøg er opnået utilfredsstillende virkning af natriumklorid (kogsalt).

Smørsyretallet er gennemsnitligt højest uden tilsætning, men iøvrigt er det bemærkelsesværdigt, at der i denne forsøgsserie kun i ringe grad er sket smørsyredannelse i ensilagen, hvilket kan hænge sammen med den omhyggelige fordeling af midlerne, og at den findelte afgrøde har været underkastet stærkere sammentrædning og tryk, end det ofte sker i praksis.

Forsøgenes resultater giver grundlag for følgende vurdering af midlerne ved anvendelse i praksis.

Med AIV-syre har man opnået den bedste konservering med lave ensileringstab og ret tilfredsstillende kvalitet. AIV-saltet har givet omtrent samme resultater som AIV-syre, men midlet bør fortsat prøves i forsøg.

Silamon og Silosan har haft ringere virkning end de to forannævnte midler.

Spurosilensilagen har ikke adskilt sig væsentligt fra ensilage uden tilsætning.

Det må erindres, at strømidlerne skal fordeles meget omhyggeligt i tynde afgrødelag, for at der i praksis kan regnes med samme virkning som i forsøgene.

Tabel 2. Forsøg med saltstrømidler ved ensilering af kløvergræs og lucerne 1956-58.

Forsøgsplan	% tørstof i afgr. v. nedl.	Ensileringstab i procent		Ensilagens kvalitet				% tørstof i afgr. v. nedl.	Ensileringstab i procent		Ensilagens kvalitet			
		org. stof	am.-fri råpr.	Rt	At	Fst	St		org. stof	am.-fri råpr.	Rt	At	Fst	St
	Jyndevad 1956, kløvergræs							*Jyndevad 1958*, kløvergræs						
Uden tils.	18.0	12.9	14.7	4.8	9	30	0.0	17.8	18.2	19.6	4.6	9	38	0.0
AIV-syre.	16.7	15.7	14.4	3.6	4	16	0.0	18.5	17.5	11.2	3.6	4	16	0.0
Silamon .	17.1	16.0	19.0	4.4	8	15	0.0	16.7	21.9	27.5	4.8	11	18	0.0
Silosan . .	17.7	16.7	19.8	4.4	8	15	0.0	16.4	22.4	26.2	4.8	9	12	0.0
AIV-salt .	17.9	9.0	2.0	3.9	17	22	0.0	16.5	18.7	14.6	4.2	23	26	0.0
Spurosil .	19.4	11.6	10.2	4.2	8	26	0.0	17.3	23.0	21.6	4.8	9	39	0.0
	Jyndevad 1957, kløvergræs							*Lyngby 1956*, lucerne						
Uden tils.	16.4	25.2	29.4	4.5	11	41	3.3	25.1	18.6	20.3	4.8	13	51	9.0
AIV-syre.	18.0	9.7	15.1	3.2	4	15	0.0	25.1	3.2	6.7	3.8	6	22	1.7
Silamon .	17.9	13.9	19.8	4.6	10	15	0.0	25.8	8.8	13.6	5.0	10	23	3.0
Silosan . .	17.6	17.7	26.0	4.6	9	13	0.0	24.9	3.0	9.9	4.9	9	21	2.7
AIV-salt .	19.6	13.6	21.4	4.1	24	31	0.0	24.9	3.5	8.0	4.1	23	25	1.8
Spurosil .	21.6	18.2	19.8	4.8	11	31	0.0	24.8	8.4	12.8	4.5	12	29	0.0

(Fortsættes)

(Fortsat)

Forsøgsplan	% tørstof i afgr. v. nedl.	Ensileringstab i procent org. stof	Ensileringstab i procent am.-fri råpr.	Ensilagens kvalitet pH	At	Fst	St
	Lyngby 1958, kløvergræs og lucerne						
Uden tils.	17.7	20.9	26.9	5.8	17	50	0.7
AIV-syre.	17.8	11.6	19.0	4.0	8	32	1.0
Silamon .	18.8	15.8	24.6	4.8	15	30	2.0
Silosan . .	16.2	15.4	30.4	5.1	16	30	0.3
AIV-salt .	16.6	5.5	16.2	4.2	25	33	0.3
Spurosil .	16.2	22.1	26.7	5.2	16	51	0.3
	Ødum 1956, lucerne						
Uden tils.	21.3	13.3	14.6	4.9	11	50	0.0
AIV-syre.	21.3	7.5	7.0	3.6	3	17	0.0
Silamon .	21.4	6.5	12.9	4.6	11	17	0.0
Silosan . .	21.7	8.5	17.9	4.7	11	15	0.0
AIV-salt .	21.3	7.5	7.9	4.2	21	27	0.0
Spurosil .	21.6	12.4	17.6	5.0	14	51	0.0
	Ødum 1956, lucerne						
Uden tils.	21.6	10.8	25.6	5.4	23	61	3.0
AIV-syre.	21.6	3.7	15.9	3.7	8	23	0.0
Silamon .	21.6	10.3	25.6	5.4	20	39	0.0
Silosan . .	21.6	7.1	24.4	5.4	19	32	0.0
AIV-salt .	21.6	4.0	22.0	4.7	30	40	0.0
Spurosil .	21.6	9.2	26.8	5.4	22	54	0.0
	Ødum 1956, lucerne						
Uden tils.	22.4	8.8	11.0	4.9	15	41	0.0
AIV-syre.	22.4	2.6	1.4	4.8	10	27	0.0
Silamon .	22.4	8.5	9.6	4.9	13	28	0.0
Silosan . .	22.4	7.5	11.0	4.9	15	29	0.0
AIV-salt .	22.4	11.4	12.3	4.7	21	32	0.0
Spurosil .	22.4	8.3	9.6	4.9	15	36	0.0
	Ødum 1957, lucerne						
Uden tils.	20.3	13.6	23.1	5.0	16	48	0.0
AIV-syre.	20.5	6.1	13.5	3.6	4	16	0.0
Silamon .	21.0	9.5	22.8	5.0	15	30	0.0
Silosan . .	20.9	7.2	20.0	5.0	13	23	0.0
AIV-salt .	21.1	6.7	16.2	4.6	23	36	0.0
Spurosil .	21.3	10.3	18.8	5.1	17	48	0.0
	Ødum 1957, lucerne						
Uden tils.	20.8	18.4	28.6	5.5	29	87	8.0
AIV-syre.	20.8	17.3	17.5	5.0	20	51	0.0
Silamon .	20.8	15.6	23.8	5.4	24	51	0.0
Silosan . .	20.8	14.6	25.4	5.5	25	43	0.0
AIV-salt .	20.8	12.1	20.6	4.9	34	48	0.0
Spurosil .	20.8	24.6	23.8	5.5	28	73	4.0

Forsøgsplan	% tørstof i afgr. v. nedl.	Ensileringstab i procent org. stof	Ensileringstab i procent am.-fri råpr.	Ensilagens kvalitet pH	At	Fst	St
	Ødum 1957, lucerne						
Uden tils.	16.4	11.8	22.5	5.2	16	41	0.0
AIV-syre.	16.4	11.1	16.9	4.8	11	34	0.0
Silamon .	16.4	7.9	22.5	5.3	13	30	0.0
Silosan . .	16.4	7.1	22.5	5.4	13	23	0.0
AIV-salt .	16.4	9.3	16.9	4.7	22	31	0.0
Spurosil .	16.4	16.8	26.8	5.2	16	43	0.0
	Ødum 1958, lucerne						
Uden tils.	20.1	20.3	30.4	5.2	17	53	2.0
AIV-syre.	19.7	11.9	20.8	4.2	7	30	0.0
Silamon .	20.9	16.4	27.8	4.9	14	28	0.3
Silosan . .	21.0	9.6	21.7	5.1	10	17	0.0
AIV-salt .	22.5	13.2	18.3	4.7	22	40	0.0
Spurosil .	22.0	13.2	22.7	5.2	18	52	0.0
	Ødum 1958, lucerne						
Uden tils.	19.3	16.3	29.5	5.1	16	46	0.0
AIV-syre.	18.2	10.1	20.6	4.0	7	28	0.0
Silamon .	17.1	12.9	30.3	4.8	13	25	0.0
Silosan . .	17.3	9.7	27.2	5.0	9	11	0.0
AIV-salt .	16.8	10.9	21.5	4.6	22	39	0.0
Spurosil .	16.9	14.2	31.8	5.0	16	45	0.0
	Ødum 1958, lucerne						
Uden tils.	22.7	9.0	21.5	5.5	21	50	4.0
AIV-syre.	22.7	4.5	10.8	3.7	7	24	0.0
Silamon .	22.7	8.1	20.0	5.3	18	35	1.0
Silosan . .	22.7	8.1	20.0	5.4	16	24	0.0
AIV-salt .	22.7	6.2	12.3	4.6	26	32	0.0
Spurosil .	22.7	11.2	20.0	5.3	20	61	0.0
	Ødum 1958, lucerne						
Uden tils.	14.7	13.7	35.0	5.1	19	51	0.0
AIV-syre.	14.7	8.7	18.3	2.7	3	11	0.0
Silamon .	14.7	14.1	31.7	5.2	15	23	0.0
Silosan . .	14.7	12.9	31.7	5.2	13	19	0.0
AIV-salt .	14.7	10.3	25.0	4.6	25	31	0.0
Spurosil .	14.7	16.3	35.0	5.1	20	49	0.0

Forsøg med stammer af skalotteløg 1956—1958

Forsøgene er udført på svær lerjord ved Blangstedgaard og på lettere sandmuldet jord ved Spangsbjerg og Hornum.

I forsøgene har deltaget 12 stammer, hvoraf 1 er udgået i løbet af forsøgsperioden.

Forsøgene er udført med læggeløg af både originalavl (læggeløg direkte fra indsender) og efteravl (læggeløg efter originalavlsforsøg). Da løgene til originalavlsforsøgene i en del tilfælde afveg ret betydeligt fra den ønskede størrelse, og da behandlingen af læggeløgene før indsendelsen kan have influeret på udbyttets størrelse, omfatter opgørelsen kun forsøgene med efteravlede løg. Der er medtaget 8 af ialt 9 forsøg, idet forsøget ved Blangstedgaard i 1958 ikke er medregnet.

Der har til alle forsøgene været anvendt læggeløg af størrelsen 20 g, disse er varmebehandlet ved Aarslev forsøgsstation fra omkring 1. februar i 30 dage ved 30° C og 80 pct. luftfugtighed. Varmebehandlingen er afsluttet med at hæve temperaturen til 40° C i de sidste 36 timer, for at desinficere sætteløgene for primær løgskimmel. Der har været 5 fællesparceller og ca. 1 200 sætteløg pr. a. Efter optagning og kunstig tørring af løgene er disse afpudset, sorteret og vejet og alle sunde løg er hensat på alm. tørt lager til ca. 1. marts.

De deltagende stammer har kunnet inddeles i 3 forskellige typer. De 8 stammer med udbytte over middel kan alle henføres til den almindeligt dyrkede type, som kort kan karakteriseres som kraftigvoksende, oprct med mørkegrønne blade og middelstore nærmest fladrunde løg. Inden for disse 8 har det været meget vanskeligt at iagttage afgørende sikre stammeforskelle, såvel med hensyn til udbytte, vækst, bladfarve, løgstørrelse, -form og -farve. Muligvis kan dette i nogen grad skyldes, at varmepræpareringen af læggeløgene har bevirket en vis vækstudjævning.

Lbnr. 5 og 7 er antagelig identiske og mere svagtvoksende med nedliggende vækst og lys grågrøn top. Løgene er små, højrunde og med tilbøjelighed til halsdannelse og sen afgroning.

Skarpt adskilt fra de to ovennævnte typer er lbnr. 8. Den er ret kraftigvoksende, opret med kraftige lysegrønne blade og tyk løghals. Den giver påfaldende få men store runde løg, med ret kraftige løgskæl.

I bilaget er opført efterårsudbyttet i de enkelte år ved alle tre forsøgsstationer samt gennemsnitsresultater af alle forsøg. Højest ydende er lbnr. 4 og 6, begge med 265 kg/a, dernæst følger 6 stammer med udbytter fra 250-261 kg/a og lavestydende er lbnr. 5, 7 og 8.

En sikkerhedsberegning på udbyttet viser, at den mindste sikre (95 pct. sandsynlige) forskel mellem stammerne er 18 kg/a, hvilket medfører, at der ikke er statistisk sikker forskel mellem de 8 førstnævnte stammer.

Stammernes udbyttemæssige placering før og efter opbevaring giver ikke grund til at tro, at der er sikre forskelle i stammernes holdbarhed. Der har i gennemsnit været 77 pct. sunde løg efter opbevaring, varierende fra 74-79 pct. Svindet består af 12 pct. syge og 11 pct. åndings- og fordampningstab.

Beskrivelse af stammerne

Lbnr. 4. Hornum 610. Indsendt af statens forsøgsstation, Hornum. Stammen er i 1949 modtaget fra Ole Sekjesvold, Nötteroy, Norge.

Den har kraftig opret vækst og mørkegrønne blade. Løgene fladrunde til runde, middelstore, glatte og regelmæssige. Løgskællene lys gulligbrune, ret svage.

Er tillige med lbnr. 6 den højestydende af de deltagende stammer.

Lbnr. 6. Hornum 626, benævnt Nordhollandsk strågul. Indsendt af statens forsøgsstation, Hornum. Stammen er i 1949 modtaget fra S.N.U.I.F., Middelharnis, Holland.

Beskrivelse som for lbnr. 4. Løgskællene synes dog en ubetydelighed mørkere.

Lbnr. 12. Kraka. Indsendt af konsulent G. Ejsing, Thisted, og gartner Osvald Brandi, Østerild. En lokal stamme fra Gærup, Nordthy.

Kraftig opret vækst og grøn til mørkegrøn tæt top. Løgene runde, middelstore, ret glatte og regelmæssige. Lys gulligbrune, ret svage løgskæl. Har givet et stort udbytte.

Lbnr. 1. J. L. nr. 24. Indsendt af Jydsk Løgsektion, Elverdalsvej 19, Højbjerg. Ved den foregående afprøvning af stammer af skalotteløg var den mellem de 4 højestydende.

Kraftig opret vækst, mørkegrøn, tæt top. Løgene fladrunde, middelstore, meget glatte og regelmæssige. Lys gulligbrune, ret svage løgskæl. Har givet et stort udbytte.

Lbnr. 3. Hornum 609. Indsendt af statens forsøgsstation, Hornum. Stammen er i 1949 modtaget fra Lowis Seed Ltd., Boston, Lincs., England.

Beskrivelse som for lbnr. 4. Har givet et stort udbytte.

Lbnr. 2. J. L. nr. 65. Indsendt af Jydsk Løgsektion, Elverdalsvej 19, Højbjerg. Har tidligere været afprøvet i forsøg med stammer af skalotteløg.

Beskrivelse som for lbnr. 1, har lidt mere åben vækst, og løgene er knap så glatte og regelmæssige. Har givet middelstort udbytte.

Lbnr. 9. Ingen særlig benævnelse. Indsendt af parc. H. Thomsen, Snoldelev, Gadstrup. Stammen er indkøbt gennem Østifternes Haveselskab, Roskilde.

Beskrivelse som for lbnr. 4. Har givet middelstort udbytte.

Lbnr. 11. Ingen særlig benævnelse. Indsendt af frugtavler K. Torbell, »Ålykkegaard«, Ejstrup. Stammer fra Øster Assels, Mors.

Beskrivelse som for lbnr. 4. Har givet middelstort udbytte.

Lbnr. 5. Hornum 611. Indsendt af statens forsøgsstation, Hornum. Stammen er i 1949 modtaget fra Rasmus Torvik, Storheim, Nordfjord. Norge.

Noget svag, nedliggende vækst med lys grågrøn top og sen afgroning. Løgene er små, højrunde, lidt spidse, glatte, ret regelmæssige, men med tilbøjelighed til halsdannelse. Lys gullige, svage løgskæl. Har givet et beskedent udbytte.

Den grågrønne top og nedliggende vækst vanskeliggør bortsortering af virusangrebne planter.

Lbnr. 7. Hinge. Indsendt af statens forsøgsstation, Hornum. Lokal stamme fra Hinge ved Århus, modtaget i 1953 gennem Jydsk Løgsektion, Elverdalsvej 19, Højbjerg.

Stammen er antagelig identisk med lbnr. 5.

Lbnr. 8. Risager nr. 3. Indsendt af fhv. forstander Hakon Sørensen, »Risager«, Hornum. Stammen er tiltrukket ved frøudsæd i 1947.

Ret kraftig, opret vækst, med kraftige lysegrønne blade og tyk løghals. Løgene er store, runde med mørk gulligbrune, lidt grove løgskæl, med svagt fremtrædende nerver.

Den har givet et lille udbytte, men på grund af dens ringe delingsevne giver den store løg.

Bilag til 618. meddelelse.

Forsøg med stammer af skalotteløg 1956—58

Løbenr. og navn	Blokke gns. ant./a	Blangstedg.		Sunde løg efter tørring, kg/a								Sunde løg efter opbevaring til ca. 1. marts [1]		
				Hornum			Spangsbjerg			Gns. alle forsøg	For-holds-tal	Løg-størr. g	pct.	kg/a	forh.-tal
		1956	1957	1956	1957	1958	1956	1957	1958						
4. Hornum 610	1220	161	210	277	338	293	314	202	328	265	107	21	79	217	110
6. Hornum 626	1215	169	203	281	332	306	320	198	313	265	107	20	79	216	109
12. Kraka	1222	153	208	306	316	272	299	212	324	261	105	20	77	202	102
1. J. L. nr. 24	1231	163	216	236	341	275	321	211	308	259	104	21	74	199	101
3. Hornum 609	1208	168	223	238	334	284	314	190	301	257	104	21	79	209	106
2. J. L. nr. 65	1219	149	219	207	328	262	306	202	332	251	101	21	75	198	100
9. H. T., Snoldelev	1210	153	200	246	318	270	280	215	316	250	101	21	77	200	101
11. K. T., Ejstrup	1219	156	203	226	324	285	293	211	304	250	101	20	76	200	101
5. Hornum 611	1186	162	187	216	283	247	246	216	259	227	92	18	75	177	89
7. Hinge	1194	157	144	199	280	277	286	202	282	228	92	19	76	188	95
8. Risager nr. 3	1176	142	167	233	281	266	260	129	228	213	86	26	77	168	85
Gennemsnit		158	198	242	316	276	294	199	300	248	100		77	198	100

1. Gennemsnit af 6 forsøg (Blangstedgaard 1956, Hornum 1957—1958, Spangsbjerg 1956—1957—1958).

Sortsforsøg med jordbær 1957—58

Forsøgene har omfattet en række nyere, fortrinsvis udenlandske jordbærsorter, hvis ydeevne og kvalitet er bedømt til forskellige brugsområder.

Forsøgene er udført på svær lermuld ved Blangstedgaard, på let lermuld ved Virum, på god sandmuld ved Spangsbjerg og på god sandjord ved Hornum.

Sort nr. 18 er kun prøvet ved Blangstedgaard og Spangsbjerg og sorterne 19-23 kun ved Spangsbjerg. Disse sorter har været ret langsomme at formere og har ikke givet det fornødne antal planter til fire forsøg.

Ved alle forsøgssteder er der plantet i begyndelsen af maj 1956, og blomsterne er den første sommer knebet af. Der er anvendt 4 fællesparceller à 18 og 20 m². Planteafstanden var ved Blangstedgaard og Virum 90 × 33 cm og ved Hornum og Spangsbjerg 100 × 33 cm. Bærrene er høstet 1957 og 1958, og resultaterne er således baseret på ialt 8 enkeltforsøg.

Vejrforholdene var gunstige for bedømmelse af en række dyrkningsegenskaber, såsom skade af frost, meldug og gråskimmel. I 1957 var der en del frostskade på de tidligste sorter, værst ved Spangsbjerg og Hornum.

I omstående bilag er udbyttet ved de fire forsøgsstationer anført som gennemsnit for to års høst. Dernæst er til bedømmelse af sorternes ydeevne i almindelighed anført gennemsnit for alle 8 forsøg.

De højestydende sorter var Ydun og Senga Sengana, derefter følger Senga 54 og Senga 29.

Sorternes tidlighed er der givet udtryk for gennem udbyttet i kg/a for første trediedel af plukkeperioden. Perioderne er afgrænset efter følgende princip: Udbyttet for en af de tidligste sorter er inddelt således, at omtrent $^1/_3$ falder i hver periode; de øvrige sorter er da opgjort indenfor de samme tidsperioder.

Kvaliteten af friske bær er bedømt ved alle forsøgssteder og de i bilaget anførte karakterer er gennemsnit af et betydeligt antal enkeltbedømmelser. Smagen er således gennemsnit af indtil 28 bedømmelser ved 20 dommere.

Ved Laboratoriet for industriel Udnyttelse af Frugt og Grøntsager er sorterne undersøgt for egnethed til fremstilling af bærkonserves. Hovedresultaterne for 1957 og 1958 er under eet anført i bilagets sidste kolonne; karaktererne er middelværdien af egenskaberne: Størrelse, farve, smag og konsistens. Senga-sorterne har her vist sig velegnede til konservering på grund af deres gode farve og konsistens.

Ved Statens Husholdningsråd er de første 17 sorter undersøgt med henblik på hjemmehenkogning og frysning. Bedømmelserne, der omfattede farve, smag og konsistens, er foretaget på grød af frosne og på henkogte bær. Om de mest aktuelle sorter kan oplyses, at Senga 29 og 54 har opnået høje karakterer for farve, smag og konsistens. Abundance har opnået høje karakterer for smag og farve ved frosne bær, men lidt lavere efter henkogning. Senga Sengana har opnået ret høje karakterer for farve og konsistens. Uegnede til henkogning og frysning var sorterne Ydun, Dybddahl, D. Evern og Regina.

De tidligste sorter er afprøvet til drivning i bænk ved Blangstedgaard, Spangsbjerg og Toftø, og har hvert sted omfattet 12-20 vinduer pr. sort årligt, og der er anvendt 28 planter i ca. 2 m² store vinduer.

Resultaterne i omstående tabel er opført som kg pr. vindue:

Sort:	Antal forsøg	1. plukke-periode kg/v.	Ialt kg/v.	100 bær g	Smag Stat. Hush.råd m. fløde og sukker naturel		Spangsbj. naturel
Xenion	6	0.67	3.01	661	8.2	8.6	7.0
D. Evern	6	0.38	2.57	822	7.1	7.4	6.9
Regina	2	(0.18)	(2.08)	748			7.1
M. Frühernte	3	(0.80)	(1.78)	648			7.6

Xenion har i første periode givet omtrent ½ kg mere pr. vindue end D. Evern og i samlet udbytte ligeledes omkring ½ kg mere end denne. Kvalitetsmæssigt hævder Xenion sig godt overfor D. Evern, men bærstørrelsen er væsentlig mindre.

Oversigt over sorterne

1. *Senga 29.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Sorten giver et ret stort udbytte og er velegnet til konservering og frysning, idet bærrene er mørkt røde, helt gennemfarvede og af særlig fast konsistens. Frugterne er dog noget tilbøjelige til at få lyse spidser og skæmmes en del af de lyse nødder. Modtagelig for meldug og bladpletsyge.

2. *Senga 54.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Giver et ret stort udbytte og er velegnet til frysning og konservering. De jævnt røde, gennemfarvede bær har en god og fast konsistens. Smagen lidt syrlig, aromatisk.

3. *Senga 242.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Giver et lille-middelstort udbytte. Er temmelig godt egnet til konservering og frysning og som dessertbær. Frugterne mørkerøde, gennemfarvede og med ret fast konsistens. Smagen mild og sød. Bægeret løsner ret let.

4. *Senga 752.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Sorten er egnet til konservering og frysning, men udbyttet er for lille. Bærrene er temmelig mørke, gennemfarvede, ret faste. Smagen syrlig med stærk aroma. Ret tidlig moden.

5. *Senga Sengana.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Sorten giver et stort udbytte på højde med Ydun. Egnet til frisk forbrug, til konservering og frysning, til de sidste formål dog næppe så godt som Senga 29. Frugterne er ret store, ensartede i størrelse, ikke helt gennemfarvede. God, middelfast konsistens. Smagen middelgod, syrlig, svagt aromatisk. Middeltidlig-sen modning. Sunde, ret kraftige planter.

6. *Georg Soltwedel.* (Tiltr.: G. Soltwedel, Deutsch Evern, Tyskland). Udbyttet er middelstort, omtrent som ved Dybdahl. Er ret god til frisk forbrug, men ikke velegnet til industriel anvendelse. Bær temmelig store, mørkrøde, indvendig lyse. Ofte med lyse spidser. Konsistensen middelfast og trevlet. Smagen ret god, krydret sød.

7. *Frau Mieze Schindler.* (Tiltr.: O. Schindler, Pillnitz, Tyskland). Udbyttet er lille-middelstort. Velegnet som dessertbær. På grund af dens sene modning og smukke udseende må den anses som værdifuld til supplering af jordbærsortimentet i private haver. De brombærlignende frugter er mørkerøde, indvendig mod midten lyse. En velsmagende aromatisk sort af middelfast konsistens. Bægeret noget vanskeligt at løsne. Blomsterne er rent hunlige, og den kræver derfor en bestøversort.

8. *Spangsbjerg Ydun.* (Tiltr.: Statens forsøgsstation Spangsbjerg, Esbjerg). Udbyttet stort; er egnet til frisk forbrug i husholdningen, men ikke til henkogning og frysning. Frugterne temmelig store, ensartede. Farven klart rød, indvendig lysere. Smagen syrlig, middelgod. Konsistensen ret blød og transportfastheden mindre god. Modtagelig for angreb af frugtråd.

9. *Abundance.* (Tiltr.: Ubekendt). Udbyttet middelstort, på højde med Dybdahl; på den lette jord ved Hornum har den givet et ret stort udbytte.

Egnet til hjemmehenkogning, tildels også frysning. Bærrene små-middelstore, ret mørke, indvendig lidt lysere. Smagen sur, men med kraftig og god aroma. Konsistensen ret god, middelfast. Frugterne plukkes let uden »has«.

10. *Dybdahl.* (Tiltr.: H. H. Larsen, Rislund, Århus. Fremavlet Spangsbj. klon). Udbyttet middelstort. Synes at være det bedste dessertbær. Bærrene gennemgående store, klart røde, indvendig ret lyse. Smagen mild og sød. Konsistensen ret god. Tidlig-middeltidlig modning. Modtagelig for angreb af jordbæråI.

11. *Dybdahl 12g.* (Planter til forsøg leveret af Fløng Planteskole, Hedehusene). Som den fremavlede klon af Dybdahl, men lavere udbytte.

12. *Deutsch Evern.* (Tiltr.: J. Böttner, Frankfurt a. d. Oder). Sorten har givet lidt mindre udbytte end Dybdahl. Er egnet til drivning og som tidligt frilandsbær til frisk forbrug. De første bær store, de senere ret små. Farven smuk lys rød, noget tilbøjelig til lyse spidser, indvendig næsten hvid. Smagen sød, noget vandet. Transportfasthed og holdbarhed ikke god. Konsistensen noget blød og trevlet. Er stærkt modtagelig for meldug. Ret frostømfindtlig.

13. *Regina.* (Tiltr.: Max-Planck-Institut, Voldagsen, Tyskland). Udbyttet ret lille, dette kan i nogen grad tilskrives sortens frostømfindtlighed. Den giver meget præsentable dessertbær og er egnet til drivning og som tidligt frilandsbær. Frugterne er i begyndelsen ret store. Farven lys rød, indvendig næsten hvid. Smagen svagt aromatisk, sød. Konsistensen middelgod og ret fast.

15. *Xenion.* (Tiltr.: Statens forsøgsstation, Spangsbjerg, Esbjerg. Bringes i handelen senest 1960). Udbyttet på friland lille-middelstort. Dessertbær, velegnet til drivning. Modner få dage tidligere end D. Evern. Har middelstore-små, ret mørke bær, ikke helt gennemfarvede. Smagen god, aromatisk. Holdbarheden meget god. Middelfast konsistens. Kun ringe frostskade er iagttaget. (Xenion = Gæstegave).

18. *Macherauchs Frühernte.* (Tiltr.: Max-Planck-Institut, Voldagsen, Tyskland). Udbyttet middelstort, en smule højere end Dybdahl. Anvendelse til frisk forbrug. Egnet til drivning og tidlig frilandssort. Bær middelstore, mod slutningen små. Farven ret mørk, indvendig lys. Transportfasthed og konsistens ikke over middel. Smagen god, temmelig sød og svagt aromatisk. Modtagelig for meldug. Frostskade kun ubetydelig.

19. *Reusraths Allerfrüheste.* (Tiltr.: Th. Reusrath, Fünfhausen, Tyskland). Udbyttet temmelig lille. Kun til frisk forbrug. Modningstiden er som ved D. Evern. Frugterne middelstore, lys røde, indvendig lyse. Smagen middelmådig. Konsistensen ret god. Stærkt modtagelig for meldug og noget frostømfindtlig.

20. *Auchincruive Climax.* (Tiltr.: R. D. Reid, Auchincruive, Scotland). Middelstore, lysere røde bær, indvendig mod midten næsten hvide. Konsistensen ret fast og jævn. Smagen middelgod, syrlig. Bægeret løsner noget vanskelig fra frugtbunden. Modtagelig for meldug. Sorten er ødelæggende skadet af »June Yellows«.

21. *Senga 145.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Udbyttet ret lille. Egnet til frisk forbrug og til konservering. Bær middelstore, jævnt røde, ikke helt gennemfarvede. Smagen ret god og aromatisk. God konsistens. Meldug-modtagelig.

22. *Senga 146.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Udbyttet lille-middelstort. Er et udmærket dessertbær. Frugterne temmelig store og velformede, smukt røde, indvendig lysere. Smagen god med ejendommelig aroma. Konsistensen god. Kan angribes af meldug.

23. *Senga 188.* (Tiltr.: R. v. Sengbusch, Hamburg). Sorten er velegnet til konservering, men udbyttet er for lille. Frugterne mørkerøde, gennemfarvede. Nødder oftest lyse. Smagen mindre god, syrlig. Transportfasthed meget god. Konsistensen meget fast. Bægeret løsner ret vanskeligt fra frugtbunden. Sildig. Ret modtagelig for meldug.

Bilag til 619. meddelelse.

Sortsforsøg med jordbær, 1957—58

Sort	Årligt udbytte, kg/a				Gns alle forsøg		Kvalitetsegenskaber m.v.										
	Blangstedgaard	Hornum	Spangsbjerg	Virum	ialt	i 1. plukke-periode	100 bær g	handelsværdi 10 = bedst	smag 10 = bedst	bærfasthed 10 = mest fast	transportfasthed 10 = bedst	afhasningsevne 10 = bedst	plukketid min./kg	plantebredde cm	syge og frasort. pct.	angreb af meldug 10 = intet	konserveringsbedøm., gns. 1957 og 1958 10 = bedst
1. Senga 29	146	146	106	195	148	0	669	4.1	6.1	8.5	8.5	6.8	12.5	65	8	5.8	8.3
2. Senga 54	205	179	107	141	158	0	627	6.4	6.0	7.5	8.0	6.1	10.5	50	8	6.6	7.6
3. Senga 242	114	81	56	90	85	1	668	5.0	7.4	7.8	8.3	7.5	12.3	65	8	6.3	7.2
4. Senga 752	80	53	49	52	58	5	629	7.1	6.3	7.7	7.6	6.0	12.4	60	3	7.9	8.3
5. Senga Sengana	224	176	140	196	184	0	770	7.9	6.3	7.3	7.1	6.3	10.5	55	10	9.4	7.7
6. Soltwedel	136	111	75	123	111	0	696	6.5	5.4	6.0	6.2	8.0	10.8	45	11	7.0	5.8
7. Frau M. Schindler	123	68	62	85	84	0	587	5.1	6.5	5.9	5.6	4.5	9.1	45	9	6.8	6.4
8. Ydun	222	176	141	201	185	0	671	6.5	4.9	4.5	4.1	6.2	11.3	60	14	8.3	4.5
9. Abundance	121	149	78	85	108	0	373	6.2	4.7	5.6	5.9	8.6	18.2	45	9	8.0	6.2
10. Dybdahl (fremav.)	137	97	80	119	108	2	802	8.5	7.3	6.0	6.0	6.5	12.3	50	9	6.9	4.9
11. Dybdahl 12g	116	86	58	89	87	3	801	8.3	7.7	5.9	5.3	6.4	12.3	50	8	6.5	
12. Deutsch Evern	117	81	65	118	95	12	617	6.4	6.2	5.2	4.4	7.0	13.4	50	12	3.9	4.8
13. Regina	105	53	43	83	71	16	752	7.7	7.1	6.3	6.2	7.3	11.0	60	6	5.4	5.9
15. Xenion	119	97	51	72	85	24	499	5.9	6.4	6.4	6.2	6.4	13.2	50	6	8.3	6.3
18. M. Frühernte	152		86		(119)	(19)	573	6.6	6.9	5.7	5.2	7.1	11.7	65	6	4.9	5.7
19. Reusraths Allerfrüheste			65		(65)	(13)	631	5.3	5.1	6.3	6.3	5.9		55	6	3.0	5.2
20. Climax			6		(6)	(0)		5.5	4.0	6.0	7.0	2.0			1	2.0	
21. Senga 145			61		(61)	(3)	656	5.7	6.9	6.9	7.4	7.3		55	5	2.0	7.4
22. Senga 146			77		(77)	(1)	758	7.0	6.9	7.0	7.3	7.1		60	5	2.0	6.7
23. Senga 188			59		(59)	(1)	655	5.4	4.7	7.6	7.9	5.8		50	7	4.0	8.4

Forskelligt antal slæt i en vandet kløvergræsmark

Ved statens forsøgsstation i St. Jyndevad er der i årene 1956-58 gennemført forsøg med forskelligt antal slæt i en vandet kløvergræsmark efter følgende plan:

a. Slæt $^{15}/_{6}$, $^{15}/_{8}$ og $^{15}/_{10}$ (hver ottende uge)
b. » $^{15}/_{5}$, $^{15}/_{6}$, $^{15}/_{7}$, $^{15}/_{8}$, $^{15}/_{9}$ og $^{15}/_{10}$ (hver fjerde uge)
c. » $^{15}/_{5}$ og hyppigst muligt, d.v.s.

1956 $^{18}/_{5}$, $^{2}/_{6}$, $^{19}/_{6}$, $^{16}/_{7}$, $^{2}/_{8}$, $^{27}/_{8}$, $^{15}/_{9}$ $^{15}/_{10}$,
1957 $^{15}/_{5}$, $^{7}/_{6}$, $^{2}/_{7}$, $^{18}/_{7}$, $^{16}/_{8}$, $^{14}/_{9}$, $^{15}/_{10}$
1958 $^{16}/_{5}$, $^{2}/_{6}$, $^{27}/_{6}$, $^{15}/_{7}$, $^{15}/_{8}$, $^{17}/_{9}$, $^{20}/_{10}$.

I a og b har der været små afvigelser fra de angivne datoer af hensyn til søndage m.v.

Forsøget har hvert år ligget i en anden års kløvergræsmark, hvor der er anvendt følgende frøblanding: 10 kg hvidkløver, 7 kg alm. rajgræs, 4 kg eng svingel, 3 kg eng rapgræs og 2 kg timothe.

Forsøgets hovedresultat fremgår af følgende oversigt over udbytte pr. ha.

	hkg grønt	hkg tørstof	f.e.	kg råprotein
a.	438	85.5	6350	1357
b.	432	78.8	7190	1569
c.	379	67.1	6130	1569

Ovenstående viser, at masseudbyttet og tørstofudbyttet er faldet ved stigende antal slæt. Det mest interessante er imidlertid den store udbyttenedgang fra b til c – tiltrods for, at der kun er høstet et slæt mindre i b end i c, nemlig henholdsvis 6 og 7 slæt (i 1956 dog 8 slæt i c).

Ved omregning fra tørstof til f.e. er benyttet omstående værdital. Tallene er de samme, som benyttes af Foreningen af jydske Landboforeningers græsmarkssektion ved slættidsforsøg, og er udarbejdet i forståelse med forsøgslaboratoriet. Dog er tallet 1,4 kg tørstof pr. f.e. ved første slæt i forsøgsled a ansat efter skøn, idet man ved græsmarkssektionen anvender 1,7 ved slæt 1. juli.

a. 1. slæt 1.4 kg tørstof pr. f.e., øvrige slæt 1.8
b. 1. » 1.05 » » » » , » » 1.1
c. 1. » 1.05 » » » » , » » 1.1

Omregnet til f.e. er der høstet det største udbytte ved slæt hver fjerde uge, ialt 6 slæt, og det mindste udbytte ved 7-8 slæt. Udbyttet af råprotein er mindst ved 3 slæt, og ligger ens enten der er taget 6 eller 7-8 slæt.

Slætdatoerne viser, at det især er først på sommeren, det har været muligt at tage slæt hyppigere end hver fjerde uge, men udbyttenedgangen viser, at det er farligt at udnytte græsmarkerne så stærkt først på sommeren.

Proteinindholdet har for a i gennemsnit været stigende fra første til sidste slæt. I b har det været højt ved første slæt, er faldet stærkt ved andet slæt, for derefter at stige til dets højeste værdi ved sidste slæt. I c stiger det i de tre første slæt, falder derpå, når afstanden mellem slættidspunkterne øges og stiger igen ved de to sidste slæt.

Forsøget blev vandet med sprinkleranlæg i sammenhæng med den øvrige del af græsmarken, og der er derfor af praktiske grunde ikke indlagt noget uvandet forsøgsled.

I 1956 og 1957 er der vandet fra sidst i april til først i juli og i 1958 fra 6. juni til 5. juli. Der er i de tre år tilført henholdsvis 172, 140 og 100 mm vand ved vandingen.

Bilag til 620. meddelelse.

Udbytte i hkg tørstof pr. ha ved de enkelte slæt

	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	5. slæt	6. slæt	7. slæt	8. slæt	ialt
a) 1956....	38.8	26.1	14.8	—	—	—	—	—	78.7
1957....	46.4	46.7	10.2	—	—	—	—	—	103.3
1958....	35.4	25.9	13.1	—	—	—	—	—	74.4
Gens....	40.0	32.9	12.5	—	—	—	—	—	85.5
b) 1956....	5.8	28.2	11.5	12.8	8.1	5.5	—	—	70.9
1957....	12.0	24.5	31.9	18.7	9.9	1.5	—	—	98.5
1958....	3.8	21.5	17.0	10.8	12.1	2.8	—	—	67.0
Gens....	7.0	24.7	20.1	13.8	10.0	3.1	—	—	78.8
c) 1956....	5.2	9.8	8.4	9.6	9.1	6.9	5.8	3.8	58.1
1957....	11.9	18.7	17.9	8.3	16.2	10.0	1.2	—	84.2
1958....	4.0	9.8	10.0	9.6	10.9	12.9	2.4	—	59.1
Gens....	7.0	12.6	12.1	9.2	12.1	9.9	3.0	1.2	67.1

Forsøg med handelsgødninger til stueplanter 1957—58

Der er efterhånden kommet mange blandingsgødninger i handelen beregnet til stueplanter. Såvel fagblade som dag- og ugeblade bringer hyppigt annoncer for flere af fabrikaterne, og for at undersøge værdien af disse gødningsblandinger, blev der ved Statens Væksthusforsøg i 1957 påbegyndt forsøg med 11 af dem, deraf 8 i flydende form, 2 af de såkaldte stifter og 1 i pulverform. Som målegødninger medtoges kalisalpeter, svovlsur ammoniak og en blandingsgødning, som i en årrække er anvendt ved Væksthusforsøgene til pottekulturer og her benævnes slet og ret »Blomstergødning«. Ialt deltog 14 gødninger.

I 1958 udgik »Japanica« både som stifter og i pulverform, da de ikke længere blev fremstillet. I stedet indgik Apa, flydende, i forsøget. Samtidig medtoges en ny svensk blomstergødning samt den tyske »Hoechst«, således at forsøget i 1958 omfattede 15 gødninger.

De benyttede gødningsmængder har nøje svaret til brugsanvisningerne på pakningerne. Nogle er givet hveranden uge, andre 1 gang ugentlig og gødningsstifterne hver fjerde uge. Der er som følge deraf tilført forskellige gødningsmængder, og dette har givet stor forskel i virkningen. De konstaterede forskelle i planternes vækst og udvikling skyldes derfor næppe så meget de forskellige gødningers sammensætning som de varierende mængder, de er anvendt i.

Der har været prøvet følgende gødninger i sammenligning med ugødet:

1. Ugødet.
2. Substral, hveranden uge i 1957, hver uge i 1958.
3. Floralin, » » » » , » » » »
4. Orkide, » » » » , » » » »
5. Lotus, ugentlig både i 1957 og 1958.
6. Apa, stifter, ugentlig både i 1957 og 1958.
7. Dæhnfeldts flydende, ugentlig både i 1957 og 1958.
8. Kalisalpeter 2 ‰, ugentlig både i 1957 og 1958.
9. Blomstergødning 2 ‰, ugentlig i 1957, 2 gange ugentlig i 1958.

10. Japanica pulver: 1 strøget teskefuld hveranden uge pr. plante.
11. » stifter: hver fjerde uge. Udgik i 1958 ligesom nr. 10.
12. Plantoides, hveranden uge både i 1957 og 1958.
13. Dæhnfeldts stifter, hver fjerde uge både i 1957 og 1958.
14. Svovlsur ammoniak 2 ‰, ugentlig både i 1957 og 1958.
15. Hoechst 2 ‰, ugentlig i 1958.
16. Svensk blomstergødning 2 ‰, ugentlig i 1958.

Gødningerne har været prøvet på en række almindelig anvendte stueplanter:

Begonia »Gloire de Lorraine« (Julebegonia)
Begonia Haageana
Codiæum variegatum, unge og gamle planter
Coleus hybridus
Ficus Benjamina
Ficus pumila
Hibiscus rosa-sinensis
Monstera deliciosa
Rhoicissus rhomboidea (Kongevin)
Spathiphyllum Wallisii.

Der har været 10 planter af hver med undtagelse af Monstera og Begonia Haageana, hvor der kun var 5.

Bedømmelserne er foretaget hvert år ved forsøgets afslutning, og som dommere har repræsentanter for de firmaer, der har fabrikeret gødningerne samt Statens Husholdningsråd fungeret ialt 3 gange, konsulenter fra Alm. dansk Gartnerforening har bedømt 1 gang i 1957, og forsøgsstationens eget personale har dels medvirket ved alle bedømmelser dels selv foretaget 2 bedømmelser. Der er givet karakter for vækstkraft, bladfylde, bladfarve, blomsterrigdom og helhedsindtryk, alt eftersom en karakter kunne give et klart udtryk for egenskaber og tilstande hos plantearten som helhed. Alle disse karakterer er derefter lagt sammen, og summen deraf taget som udtryk for gødningsvirkningen.

Gødningernes indbyrdes placering har været meget nær ens i begge år, dog er de gødninger, som i 1957 kun tilførtes planterne 1 gang hveranden uge, men i 1958 hver uge, kommet højere op i nummer i 1958 end i 1957; medens de i 1957 havde et gennemsnitlig forholdstal på ca. 93 har de i 1958 107, hvilket i gennemsnit for de 2 år bliver ca. 100.

Jorden, der er benyttet til planterne, er i alle tilfælde meget mager, bestående af lige dele let markjord, fin sphagnum og grus, men ikke tilsat gødning. Reaktionen 6,5. De ugødede planter indenfor alle arter – dog mindst Monstera – havde meget svag vækst

og viste tydelige tegn på sult (små og meget lyse blade). Reaktionen steg i den ugødede jord til 7,7 og faldt mest i den, der havde fået svovlsur ammoniak, nemlig til 5,5 ved forsøgets afslutning. Hvor der var benyttet kalisalpeter var reaktionen steget til 7,8, ellers havde de fleste af gødningerne kun indvirket svagt på jordens reaktion. Floralin og Substral viste stigning til 7,3, medens Dæhnfeldts flydende gødning havde sænket den til 6,1. For de øvriges vedkommende var forskydningen væsentlig i alkalisk retning, og pH 6,9 var almindeligt.

Resultaterne, beregnet som gennemsnit af 2 års bedømmelser, er anført i omstående tabel.

Når svovlsur ammoniak havde virket så godt, skyldes det sikkert, at den foruden gødningsvirkningen også har en neutraliserende virkning på det hårde vandingsvand. Mindre godt har det imidlertid virket på de gamle Codiæum, der i to år ugentlig har fået en dosis på 2‰, her er jorden blevet for sur, hvad Codiæum åbenbart ikke tåler. De har kun opnået gennemsnitstal på 86 og 85, hvor de øvrige har opnået 100.

Stueplantegødningerne har altså en dobbelt virkning, dels som plantenæring og dels en indflydelse på jordens reaktionstal. En gødning bør normalt helst ikke forandre jordens pH, og det har de fleste af de i forsøget anvendte gødninger heller ikke gjort i nævneværdig grad, men da kalken i vandingsvandet langsomt ændrer jorden i alkalisk retning, må en gødning gerne virke så meget syrnende, at de med vandet tilførte alkaliske salte neutraliseres, og drejer det sig om de såkaldte surbundsplanter, vil en surtvirkende gødning give det bedste resultat.

Af forsøget kan udledes, at alle de prøvede flydende gødninger er næsten lige gode, blot de gives i samme mængde, og at stifterne (den faste gødning), med undtagelse af Apa, ikke virker helt så godt som de opløste, men er lettere at anvende; dog kan de undertiden svide rødderne på særlig følsomme plantearter.

Når Væksthusforsøgenes egen og den svenske blomstergødning ligger bedre end de andre gødninger, skyldes det sikkert, at de har et noget større indhold af kvælstof, og det er især dette, der giver vækst og blomstring forudsat, at der er nok af de andre næringsstoffer. Væksthusforsøgenes gødningsblanding består af følgende: 200 g ammoniumnitrat, 200 g kalisalpeter, 100 g ammoniumfosfat. Af denne blanding anvendes 2 g pr. liter vand = 2‰ opløsning.

Forholdstal af bedømmelseskarakterer, gns. af 1957—58

Nr.	Codiæum 1. år	Codiæum 2. år	Coleus	Ficus Benjamina	Ficus pumila	Hibiscus	Julebegonia	Kongevin	Monstera	Solanum	Spathiphyllum	Begonia Haageana	Gns.
1	69	74	64	60	50	54	25	58	48	30	76	23	53
2	80	92	98	103	90	91	98	105	81	92	106	95	95
3	106	112	100	103	93	94	106	95	85	90	95	118	100
4	103	113	111	108	101	96	105	110	115	118	101	137	107
5	106	122	108	98	107	98	116	114	102	108	111	82	106
6	103	106	110	108	113	109	116	94	105	125	96	119	109
7	102	119	109	101	109	104	105	92	112	116	94	123	106
8	95	94	95	108	103	97	113	104	112	90	106	106	103
9	114	121	113	107	119	115	112	102	125	123	105	136	115
12	97	81	104	96	104	103	87	108	122	118	100	78	99
13	08	75	89	105	94	114	96	102	81	85	94	82	97
14	111	86	105	109	106	115	107	105	85	118	104	127	108
1957													
10[1]	105			90	101	122	105	107			105		105
11[2]	100			101	108	108	106	102			105		104
1958													
10[3]		98	88	81	96	90	100		95	91		75	90
11[4]		93	101	115	95	89	94		112	73		78	94
15[5]		114	104	107	126	118	119		112	129		121	118

1. Japanica pulver udgået af handelen.
2. » stifter » »
3. Hoechst.
4. Apa, flydende.
5. Svensk blomstergødning.

INDHOLD

64. binds 1. hæfte

Side

Om gødskningens indflydelse på græsmarksafgrødernes mineralstofindhold. Ved *Aage Henriksen*. 594. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1

Forskellig udbringningstid for kalksalpeter til vintersæd. Ved *A. Dam Kofoed*. 595. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 51

Sortsforsøg med byg 1947-1956. Ved *Frede Rasmussen*. 596. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 77

Gødnings- og kalkningsforsøg med spindhør. Ved *Asger Larsen*. 597. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.. 102

Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 612.-621. meddelelse 149

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN